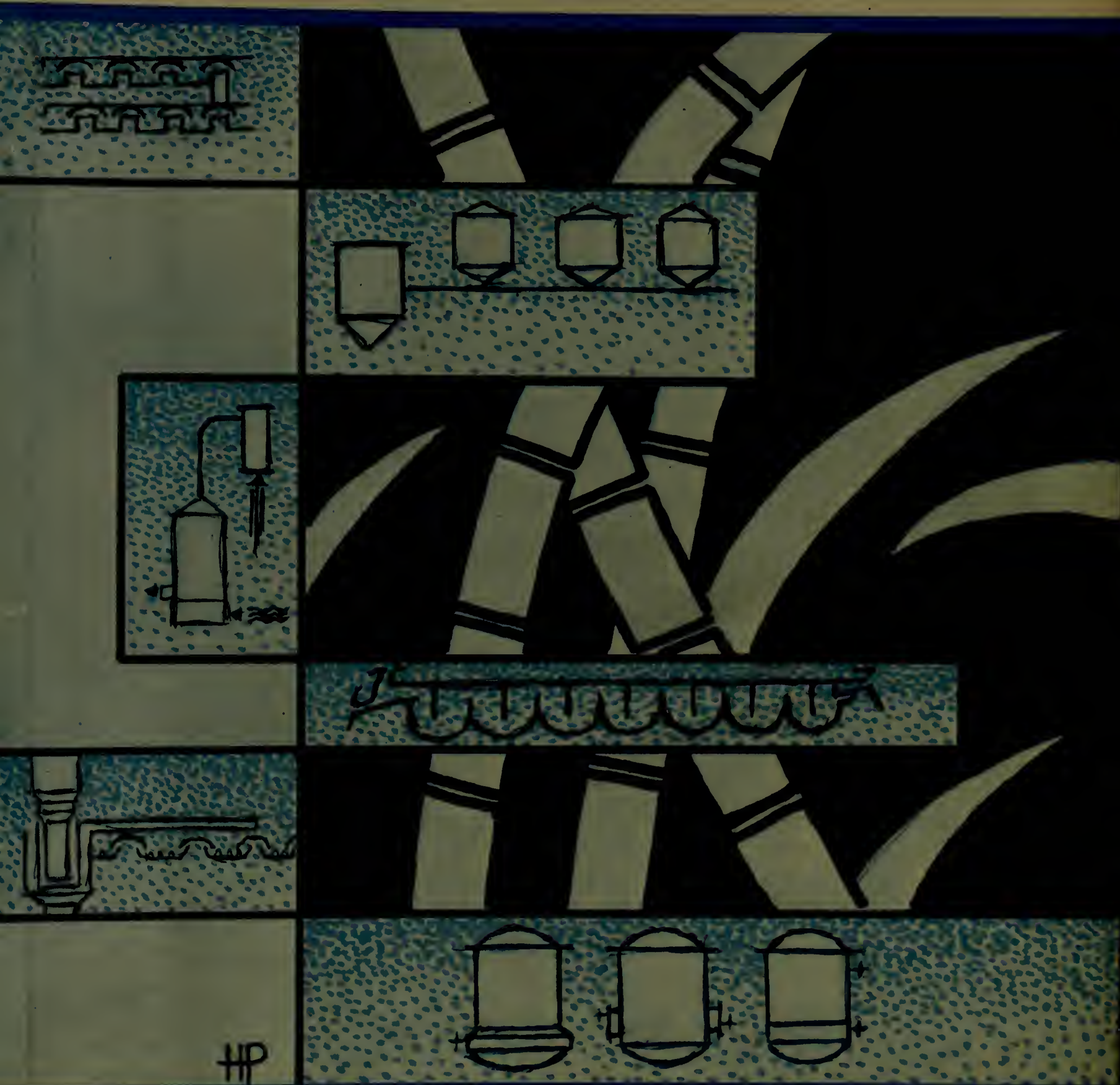
BRASIL AÇUCAREIRO

Ano XLIX – Vol. XCVII – Abril de 1981 – Nº 4

HP

MIC
INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL

Ministério da Indústria e do Comércio

Instituto do Açúcar e do Álcool

CRIADO PELO DECRETO N.º 22.789, DE 1.º DE JUNHO DE 1933

Sede: PRAÇA QUINZE DE NOVEMBRO, 42 — RIO DE JANEIRO — RJ
Caixa Postal 420 — End. Teleg. "Comdecar"

CONSELHO DELIBERATIVO

EFETIVOS

Representante do Ministério da Indústria e do Comércio — **Hugo de Almeida** — PRESIDENTE
Representante do Banco do Brasil — **Arnaldo Fábregas Costa Júnior**
Representante do Ministério do Interior — **Antonio Henrique Osório de Noronha**
Representante do Ministério da Fazenda — **Edgard de Abreu Cardoso**
Representante da Secretaria do Planejamento —
Representante do Ministério do Trabalho — **José Smith Braz**
Representante do Ministério da Agricultura —
Representante do Ministério dos Transportes — **Juarez Marques Pimentel**
Representante do Ministério das Relações Exteriores — **Carlos Luiz Perez**
Representante do Ministério das Minas e Energia — **José Edenizar Tavares de Almeida**
Representante da Confederação Nacional de Agricultura — **José Pessoa da Silva**
Representante dos Industriais do Açúcar (Região Centro-Sul) — **Arrigo Domingos Falcone**
Representante dos Industriais do Açúcar (Região Norte-Nordeste) — **Mario Pinto de Campos**
Representante dos Fornecedores de Cana (Região Centro-Sul) — **Adilson Vieira Macabu**
Representante dos Fornecedores de Cana (Região Norte-Nordeste) — **Francisco Alberto Moreira Falcão**

SUPLENTES

Rogério Edson Piza Paes — Marlos Jacob Tenório de Melo — Antonio Martinho Arantes Licio — Geraldo Andrade — Adérito Guedes da Cruz — Maria da Natividade Duarte Ribeiro Petit — Luiz Custódio Cotta Martins — Olival Tenório Costa — Fernando Campos de Arruda — Múcio Vilar Ribeiro Dantas

PRESIDÊNCIA
Hugo de Almeida 231-2741
Chefia de Gabinete
Antonio Nunes de Barros 231-2583
Assessoria de Segurança e Informações
Bonifácio Ferreira de Carvalho Neto .. 231-2679
Procuradoria
Rodrigo de Queiroz Lima 231-3097
Conselho Deliberativo
Secretaria
Helena Sá de Arruda 231-3552
Coordenadoria de Planejamento, Programação e Orçamento
José de Sá Martins 231-2582
Coordenadoria de Acompanhamento, Avaliação e Auditoria
Raimundo Nonato Ferreira 231-3046
Coordenadoria de Unidades Regionais
Paulo Barroso Pinto 231-2469

Departamento de Modernização da Agroindústria Açucareira
Pedro Cabral da Silva 231-0715
Departamento de Assistência da Produção
Paulo Tavares 231-3485
Departamento de Controle de Produção
Ana Terezinha de Jesus Souza 231-3082
Departamento de Exportação
Paulino Marques Alcofra 231-3370
Departamento de Arrecadação e Fiscalização
Antônio Soares Filho 231-2469
Departamento Financeiro
Orlando Mietto 231-2737
Departamento de Informática
José Nicodemos de Andrade Teixeira .. 231-0417
Departamento de Administração
Marina de Abreu e Lima 231-1702
Departamento de Pessoal
Joaquim Ribeiro de Souza 224-6190

O I.A.A. está operando com mesa telefônica PBX, cujo número é 296-0112

BRASIL AÇUCAREIRO

ISSN 0006-9167

índice

ABRIL DE 1981

CAPA: HUGO PAULO

notas e comentários

DECRETO n.º 85.698, de 4 de fevereiro de 1981.

Estabelece critérios para registro de unidades produtoras de álcool hidratado, com capacidade de produção de até 5.000 litros/dia, e dá outras providências.

O VICE-PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no exercício do cargo de PRESIDENTE DA REPÚBLICA, usando da atribuição que lhe confere o artigo 81, item III, da Constituição,

DECRETA:

Art. 1.º — As unidades privadas produtoras de álcool hidratado, com capacidade de produção de até 5.000 litros/dia, não financiadas com recursos do PROÁLCOOL, poderão obter registro sumário junto ao Instituto do Açúcar e do Álcool (IAA), observadas as seguintes condições:

I — O álcool produzido deverá ser, basicamente, destinado a consumo próprio, assim entendido o álcool utilizado na propriedade ou conjunto de propriedades do titular do projeto e pelos cooperados ou associados, quando se tratar de Cooperativa Rural ou Associação de Produtores Rurais;

II — Eventuais excedentes de produção só poderão ser comercializados dentro da sistemática de controle de qualidade e de comercialização definida pelo Conselho Nacional do Petróleo (CNP) ou IAA, em função da localização da unidade produtora e do uso do álcool produzido;

III — O fornecimento de matéria-prima a essas unidades produtoras não poderá interferir com o fornecimento vinculado a unidades de produção de açúcar ou álcool;

IV — No que se refere a tratamento de efluentes industriais (vinhoto, água de lavagem de cana), deverão ser observadas as normas regulamentares vigentes, ema-

nadas do Ministério do Interior (Secretaria Especial do Meio Ambiente).

Art. 2.° — A Comissão Executiva Nacional do Álcool (CENAL) estabelecerá procedimentos simplificados para os pedidos de registro das unidades junto ao IAA.

Parágrafo Único. Esses procedimentos serão estabelecidos no prazo de 30 (trinta) dias, ouvido o Ministério da Agricultura.

Art. 3.° — O Conselho Nacional do Álcool continuará a acompanhar e a apoiar o desenvolvimento tecnológico das unidades produtoras referidas neste Decreto, de forma a manter atualizada a avaliação de sua economicidade, tendo em vista posteriores deliberações.

Art. 4.° — Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Brasília, 4 de fevereiro de 1981; 160.° da Independência e 93.° da República.

AURELIANO CHAVES
João Camilo Penna
Arnaldo Rodrigues Barbalho
Mário David Andreazza
Ângelo Amaury Stábile

COMISSÃO EXECUTIVA NACIONAL DO ÁLCOOL

ATO CENAL N.° 437/81,
Em 23 de fevereiro de 1981

Estabelece procedimento simplificado para registro de unidades produtoras de álcool hidratado com capacidade de produção de até 5.000 litros por dia.

O PRESIDENTE DA COMISSÃO EXECUTIVA NACIONAL DO ÁLCOOL, no uso das atribuições que lhe confere o art. 34, item VII da Resolução CENAL n.º 01/79, e o Decreto n.° 85.698, de 04/02/81, e tendo em vista a decisão do Plenário da CENAL em 23/02/81,

RESOLVE:

Art. 1.° — As unidades produtoras de álcool hidratado com capacidade de produção de até 5.000 (cinco mil) litros por dia são dispensadas da prévia autorização de instalação concedida pela CENAL em atendimento ao estabelecido pelo Decreto n.° 83.700, de 05/07/79, atendidas as condições estabelecidas pelo Decreto n.° 85.698, de 04/02/81, Artigo 1.°, incisos I, II, III e IV, transcritos abaixo:

I — o álcool produzido deverá ser, basicamente, destinado a consumo próprio, assim entendido o álcool utilizado na propriedade ou conjunto de propriedades do titular do projeto e pelos cooperados ou associados, quando se tratar de Cooperativa Rural ou Associação de Produtores Rurais;

II — eventuais excedentes de produção só poderão ser comercializados dentro da sistemática de controle de quali-

dade e de comercialização definida pelo Conselho Nacional do Petróleo — CNP ou Instituto do Açúcar e do Álcool — IAA, em função da localização da unidade produtora e do uso do álcool produzido;

III — o fornecimento de matéria-prima a essas unidades produtoras não poderá interferir com o fornecimento vinculado a unidades de produção de açúcar ou álcool;

IV — no que se refere a tratamento de efluentes industriais (vinhoto, água de lavagem de cana), deverão ser observadas as normas regulamentares vigentes, emanadas do Ministério do Interior (Secretaria Especial do Meio Ambiente).

Art. 2.º — Os pedidos de registro de destilarias que atendam ao disposto no Art. 1.º deverão ser encaminhados ao Instituto do Açúcar e do Álcool — IAA, juntando à solicitação a ficha de cadastro anexa ao presente Ato, em 3 (três) vias, destinadas à CENAL, ao IAA e à Secretaria de Tecnologia Industrial respectivamente.

Parágrafo Único — Deverá ser anexado ao pedido de registro, títulos de propriedade da terra ou contrato de arrendamento, comprovando a posse ou direito de uso da propriedade onde está instalada a unidade;

Art. 3.º — A previsão de ocorrência de eventuais excedentes de produção para comercialização deverá ser comunicada ao IAA até 30 de Abril de cada ano, para planejamento conjunto com o CNP da comercialização e seu escoamento.

Art. 4.º — Todas as unidades produtoras objeto deste Ato deverão manter um livro de produção diária a ser regulamentado pelo IAA.

Art. 5.º — O presente Ato vigora nesta data e será publicado no Diário Oficial da União.

Sala de Sessões da Comissão Executiva Nacional do Álcool aos vinte e três dias do mês de fevereiro de mil novecentos e oitenta e um.

Marcos José Marques
Presidente

MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO

INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL

MICRO-DESTILARIA REGISTRO Nº
CADASTRO DE INSCRIÇÃO/PRODUTOR DE ÁLCOOL HIDRATADO

1. PROONENTE

1.1. Empresa e/ou Pessoa Física

1.2. Endereço

1.2.1. Sede e Foro

Cidade: Estado:

Telefone: CEP:

1.2.2. Unidade Industrial*

Localização:

Município: CEP: Telefone:

1.3. Caracterização:

1.3.1. Pessoa(s) Física(s)

1.3.2. Empresa

Razão Social e Objetivos:

Controle Acionário:

Diretoria:

(*) Apresentar croqui, indicando na propriedade a localização da destilaria, situação do uso do solo, cursos d'água, e via de acesso amarrada a uma via Federal e/ou Estadual.

2. EMPREENDIMENTO

2.1. Objetivos

2.2. Investimentos Realizados Com a Implantação da Destilaria

Próprios:

Financiados*:

(*) Indicar agentes e linha de financiamento.

DEMANDA DE ÁLCOOL HIDRATADO

Consumo Próprio

quant.	descrição *	hp	horas/dia de operação	consumo litros/ano
			Total	

(*) Incluir: máquinas agrícolas, veículos leves e pesados, motores estacionários e outros usos (especificando).

SETOR AGRÍCOLA

4.1. Matéria-Prima Para Produção do Álcool

Matéria-Prima: Área: ha

4.2. Uso do Solo da(s) Propriedade(s) Área Total: ha

Culturas Permanentes: ha Florestal ha

Culturas Anuais: ha Pastagem: ha

5. CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE INDUSTRIAL

5.1. Regime de Operação

Diário: h Anual: dias

5.2. Setor Industrial *

setores			especificação
descarregamento e preparo			t/h
extração			t/h
fermentação			m^3
destilação			l/h
energia elétrica	propria ☐ fonte:	terceiros ☐	kva
energia térmica	combustível: fornalha ☐	caldeira ☐	kg/cm^2 kg_v/h
água fria			m^3/h
vinhaça			m^3/h
rendimento industrial			l/t

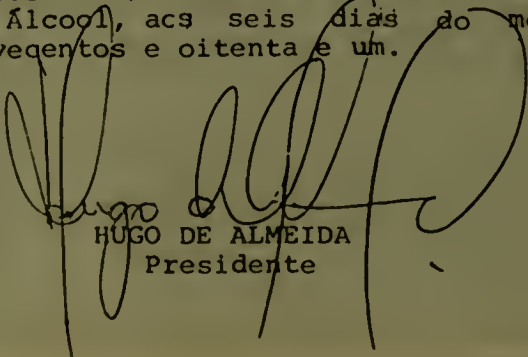
(*) Anexar fluxograma industrial simplificado e memória de cálculo referente ao processo da obtenção do álcool.

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL

RESOLUÇÃO Nº 01/81, 06 DE FEVEREIRO DE 1981

Dispõe sobre a aplicação, pelas usinas e destilarias, dos saldos dos recursos assistenciais de que tratam as alíneas "a" e "c" do artigo 36, da Lei nº 4 870, de 1º de dezembro de 1965.

O Conselho Deliberativo do Instituto do Açúcar e do Álcool, no uso das suas atribuições e tendo em vista a indicação aprovada em sua sessão administrativa do dia 19 de dezembro de 1978,

R E S O L V E :

Art. 1º - Os saldos dos recursos assistenciais de que tratam as alíneas "a" e "c" do artigo 36, da Lei nº 4 870, de 1º de dezembro de 1965, não aproveitados nos exercícios de 1978 a 1980, prorrogado este na forma do disposto na Resolução nº 14/80, de 28.11.80, poderão ser aplicados pelas usinas de açúcar e destilarias de álcool,nos anos-safra de 1981/82 e 1982/83, desde que o façam na proporção de, no mínimo, a metade em cada um dos referidos anos-safra, além de obrigação normal do respectivo ano-safra, apresentando aos orgãos próprios do I.A.A. os respectivos planos de aplicação.

Parágrafo único - A usina ou destilaria que deixar de cumprir o disposto no artigo anterior, em qualquer dos anos-safra nele mencionados, perderá as vantagens concedidas pela presente resolução, ficando sujeita às penalidades previstas na legislação em vigor.

Art. 2º - Esta Resolução entrará em vigor na data de sua aprovação e será publicada no Diário Oficial da União, revogadas as disposições em contrário.

Sala das Sessões do Conselho Deliberativo do Instituto do Açúcar e do Álcool, aos seis dias do mês de fevereiro do ano de mil novecentos e oitenta e um.

HUGO DE ALMEIDA
Presidente

LIVROS À VENDA NO I.A.A.

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

DIVISÃO DE INFORMAÇÕES

(Av. Presidente Vargas, 417-A - 6.º e 7.º andares — Rio)

1 — PRELÚDIO DA CACHAÇA — Luís da Câmara Cascudo .... Esgotado
2 — AÇÚCAR — Gilberto Freyre .... Esgotado
3 — CACHAÇA — Mário Souto Maior .... Esgotado
4 — AÇÚCAR E ÁLCOOL — Hamilton Fernandes .... Cr$ 80,00
5 — SOCIOLOGIA DO AÇÚCAR — Luís da Câmara Cascudo .... Cr$ 100,00
6 — A DEFESA DA PRODUÇÃO AÇUCAREIRA — Leonardo Truda .... Cr$ 100,00
7 — A CANA-DE-AÇÚCAR NA VIDA BRASILEIRA — José Condé .... Cr$ 80,00
8 — BRASIL/AÇÚCAR .... Cr$ 80,00
9 — ROLETES DE CANA — Hugo Paulo de Oliveira .... Cr$ 80,00
10 — PRAGAS DA CANA-DE-AÇÚCAR (Nordeste do Brasil) — Pietro Guagliumi .... Esgotado
11 — ESTÓRIAS DE ENGENHO — Claribalte Passos .... Cr$ 80,00
12 — ÁLCOOL — DESTILARIAS — E. Milan Rasovsky .... Cr$ 300,00
13 — TECNOLOGIA DO AÇÚCAR — Cunha Bayma .... Cr$ 120,00
14 — AÇÚCAR E CAPITAL — Omer Mont'Alegre .... Cr$ 100,00
15 — TECNOLOGIA DO AÇÚCAR (II) — Cunha Bayma .... Cr$ 120,00
16 — A PRESENÇA DO AÇUCAR NA FORMAÇÃO BRASILEIRA — Gilberto Freyre .... Cr$ 100,00
17 — UNIVERSO VERDE — Claribalte Passos .... Cr$ 100,00
18 — MANUAL DE TÉCNICAS DE LABORATÓRIO E FABRICAÇÃO DE AÇÚCAR DE CANA — Equipe da E.E.C. A.A. .... Cr$ 150,00
19 — OS PRESIDENTES DO I.A.A. — Hugo Paulo de Oliveira .... Cr$ 80,00
20 — ESTÓRIAS DE UM SENHOR-DE-ENGENHO — Claribalte Passos .... Cr$ 100,00
21 — ECONOMIA AÇUCAREIRA DO BRASIL NO SÉCULO XIX .... Cr$ 80,00
22 — ESTRUTURA DOS MERCADOS DE PRODUTOS PRIMÁRIOS — Omer Mont'Alegre .... Cr$ 150,00
23 — ATRÁS DAS NUVENS, ONDE NASCE O SOL — Claribalte Passos .... Cr$ 100,00

TECNOLOGIA AÇUCAREIRA NO MUNDO

Por Joaquim Fontelles

NACIONAIS

MERCADO INTERNACIONAL DO AÇÚCAR

Dados colhidos de Informações Conjunturais da Agropecuária do Nordeste, adiantam que a ascensão dos preços do açúcar continua se mantendo por todo o primeiro semestre deste ano. Há muitas causas, mas a precariedade da safra cubana é uma das principais, além, evidentemente, da produção européia do de beterraba, que tem caido bastante.

Segundo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, a produção mundial de açúcar em torno de 85,4 milhões, de toneladas, apresenta-se inferior à das últimas safras, com 2,3 milhões a menos Como o consumo projetado é de 91 milhões de toneladas, constata-se, portanto, um déficit presumível de 5,6 milhões de toneladas.

Evidente é, ao mesmo tempo, o que pode interferir como fator de ascensão de preço do açúcar — a produção de álcool como alternativa energética para muitos países. Sabendo-se da possibilidade para isso de desvio de grande quantidade de matéria-prima, logicamente a produção de açúcar tende a diminuir.

Fala-se também dos confrontos competitivos entre os chamados açúcar comum (o de cana), e os adoçantes. Atualmente, nos Estados Unidos, o açúcar do grupo dos adoçantes que apresenta maiores perspectivas é o HFCS (High-Fructose Corn Syrup), um derivado do milho que, segundo estudo do Departamento de Agricultura, o açúcar de cana tem perdido competitividade para ele. Isso é real a inferir-se do que houve no segundo semestre do ano passado, pois, enquanto o preço do HFCS esteve acima de 15 centavos de dólar/libra-peso, o de açúcar foi para 30 centavos de dólar por libra-peso.

Enquanto isso Merrill Lynch e Czarnikow prevêem para a safra 80/81 uma produção entre 88-90 milhões de toneladas para um consumo aproximado de 90-92 milhões de toneladas. A concretizar-se o que está anunciado, ter-se-á uma baixa de estoques no valor de 20 milhões de toneladas. (Leia-se p. 12/13 — Inf. Conj. n. 1 — junho/julho 80)

ETANOL DE SORGO SACARINO

A destilaria de álcool etílico do município de Leópolis, no Paraná, se apresenta como pioneira, no Brasil, a utilizar o sorgo sacarino para a fabricação de etanol.

O sorgo sacarino é planta herbácea, da família das Gramíneas, tribo Andropogóneas, que se utiliza como cereal e para forragem e que tem alguma semelhança com o milho.

A indústria supra referida é a Destilaria do Vale do Panema S.A. com capacidade de produzir anualmente 18 milhões de litros de álcool etílico a partir de sorgo e 36 milhões de litros de álcool empregando-se cana-de-açúcar como matéria-prima. (Rev. Q. Ind. dez. 80 — p. 25)

2.° CONGRESSO NACIONAL DA STAB

O próximo 2.° Congresso Nacional da STAB (Sociedade de Técnicos Açucareiros do Brasil) deverá realizar-se entre 16 a 21 de agosto do ano em curso, no Rio de Janeiro.

Em um encontro dessa natureza, é desnecessário que se diga de sua importância para a indústria agrocanavieira, pois os assuntos em pauta são múltiplos, tais como: genética, fitopatologia, entomologia, solos, adubação, cultivos da cana, mecanização, climatologia, irrigação, fisiologia, matologia, utilização de resíduos industriais, engenharia industrial, fabricação de açúcar e álcool, sucro-álcoolquímica, treinamento de pessoal, financiamento à produção, etc.

O DIESEL E O ÓLEO COMBUSTÍVEL

Na batalha pelas alternativas energéticas suscitadas pelo desafio do petróleo, é sabido e consabido que o álcool etílico se encaminha para a solução substitutiva do magno problema de confrontação da economia em termos gerais. Mas o álcool etílico não é abrangente em termos de satisfazer toda a linha energética, na qual se incluem o óleo diesel e o óleo combustível.

O álcool etílico é um substitutivo da gasolina, mas não é em relação ao diesel.

Tanto o diesel como o óleo combustível são fundamentais a movimentação fabril, e mesmo imprescindíveis como o sangue da própria indústria.

Nesse sentido os esforços governamentais estão dirigidos para a pesquisa de outra fonte alternativa de energia — o carvão mineral, dantes utilizado pela Alemanha, na Segunda Guerra Mundial, para a extração de óleo combustível necessário a movimentação de suas máquinas, tanques, navios, aviões e mesmo outras viaturas de menor porte.

No momento a iniciativa oficial se concentra na usina piloto de Corumbataí — São Paulo, através de gaseificadores que utilizam carvão vegetal como matéria-prima, 500 kg/dia de metanol, e em um terceiro gaseificador que irá operar diretamente com madeira. Enquanto isso, em Jupiá, a CESP — Companhia Energética de São Paulo, constrói três outros gaseificadores com capacidade para produção de gás de síntese equivalente a 100 t/dia de metanol, por unidade a partir da madeira. (Petro & Química — out. 80 — p. 17)

INTERNACIONAIS

PROJETOS AÇUCAREIROS NA ÁFRICA

Na África, o quadro relativo a projetos na área da industrialização do açúcar, se apresenta da seguinte forma:

No Kenya, a Finnsugar Engineering, subsidiária da Finnish Sugar Co. Ltd., de Espoo, da Finlândia, obteve contrato para fornecer o equipamento da primeira refinaria de açúcar do país. Essa refinaria

terá uma capacidade inicial de 36.000 toneladas métricas anualmente, e deverá entrar em operação a começar em 1982. Além disso o Kenya tem em projeto mais uma usina a ser construída em Teso que, avaliada em 12 milhões de dólares, deverá produzir 20.000 toneladas métricas de açúcar por ano.

No Egito, a Delta Sugar Company, empresa conjunta Franco-Egípcia para produzir açúcar de beterraba no Delta do Nilo, anuncia para o próximo ano uma produção de beterraba de 200.000 toneladas métricas, enquanto a de açúcar ficará em torno de 25.000 toneladas métricas anuais. Enquanto isso o Banco Mundial está financiando a preparação de cultivos de beterraba de açúcar na região da Nubaria Ocidental, onde há projeto de construção de usinas nessa área.

Em marcha os trabalhos do novo complexo açucareiro de Tillabery, no Níger, e que se espera seja inaugurado em 1982. No momento a Technip juntamente com a Copagnie Française pour le Développement des Fibres Textiles (CFDT) estão realizando as primeiras fases de construção do referido complexo.

No Sudão, o governo vem trabalhando no sentido de desenvolver a indústria açucareira nacional. Datando de março de 1975, foi constituída a Kanna Sugar Company Limited com o objetivo de desenvolver e operar o grande complexo usineiro de cana-de-açúcar de Sufeiya, no Nilo Branco, aproximadamente a 250 quilômetros de Kartum. Quando em pleno funcionamento, o Kenna produzirá um excedente de 330.000 toneladas métricas de açúcar anuais, transformando o Sudão de país tradicionalmente importador em nação exportadora de açúcar, possivelmente para os mercados árabes vizinhos.

Fontes do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos informam que as importações do Zimbabwe são de aproximadamente de 226.969 toneladas métricas, portanto menores do que as do período anterior, que foram de 244.672. Admite-se que a produção deste ano aumente de 300.028 para 310.000 toneladas métricas. Igualmente há uma previsão de que as reservas de açúcar do Zimbabwe, ao final deste ano, sejam de 9.145 toneladas métricas.

Por outro lado, William Miller, diretor executivo da Organização Internacional do Açúcar recomendou ao Zimbabwe que se una ao Acordo Internacional do Açúcar com uma tonelagem básica de 230.000, o que para Rodney Saich, Subsecretário de Comércio do país, a nação africana se encaminha para isso.

Já em Banian, no vale superior do rio Níger, se está construindo um complexo industrial açucareiro para a Guinea. Esse projeto inclui o cultivo de uma área de 7.000 hectares, naturalmente à base de irrigação, de cuja produção ter-se-á muito para a alimentação bovina derivada de resíduos de melaço. (S. y A. — nov. 80 — p. 110)

LABORATÓRIO E ESTUDOS

Divulga-se nessa área os estudos de S. Z. Ivanov, Z. A. Milkova e outros sobre o efeito do lactato de cálcio na degradação da sacarose. Assim, estudos de laboratório sobre o efeito do lactato de cálcio através da hidrólise da sacarose em banho-maria (boiling water bath) mostrou que o lactato, quando inicialmente se formou pela adição do ácido láctico para uma solução de sacarose ajustada ao pH 8.5 com a cal, causou queda sensível no pH em comparação com o nível de uma solução de sacarose pura a alta temperatura e com alta taxa de decomposição. E que, no caso do lactato hidratado o pH não caiu muito, entretanto, o efeito catalítico inicial da degradação da sacarose apresentou-se de forma inibitória.

De H. Weise, F. Scheller e outros é o estudo sobre Determinação dos vários Carboidratos usando-se uma enzima electródica.

Para a mensuração do oxigênio consumido na oxidação da dextrose pela oxidase da glicose, um sistema especial foi usado para comprimir o pO_2 medindo-se a célula imersa no electrólito. Abaixo da célula esteve uma membrana de polietileno permeável para oxigênio e não para dextrose ou enzima, enquanto uma outra exterior à membrana era permeável ao

oxigênio e a dextrose, mas não a enzima. Com um rápido deslocamento, a enzima foi insertada ou colocada entre as duas membranas imediatamente abaixo da célula. A dextrose injetada no sistema disseminou-se na enzima piloto, cuja linearidade do tempo decorrido estabeleceu para as adições de dextrose acima de 0.9 mg D-dextrose, ou até 100 cm^3. Sobre a glucose oxidase, especificamente a α D-dextrose oxidável, considera-se que a sacarose pode ser determinada somente por via β oxí-forma-D, conversão essa que pode ocorrer por mutação. Investigações da possibilidade do uso da curva do tempo decorrido mostrou a linearidade acima de 4 mg de sacarose por 100 cm^3, a cujo caso o uso de maturação foi desnecessário.

A composição química do açúcar de beterraba é outro assunto estudado por W. Drownowska, A. Butwilowicz e J. Wysocka. Detalhes de tabulação são dados da composição química de 15 variedades de amostras de beterraba. A comparação é feita entre os coeficientes de açúcar em relação a açúcares não especificados para ambos os dados de cada ano de 1974 a 1978. (Int. Sugar — jan. 81 — p. 24)

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE ESPECTROFOTÔMETROS PARA A DETERMINAÇÃO DE COR EM AÇÚCARES, DEMERARA, CRISTAL ESPECIAL E REFINADO GRANULADO

J. A. WEBER *

INTRODUÇAO:

O controle de qualidade dos açúcares de exportação no Brasil, tornou-se extremamente importante logo no início da década de 70. Associado a este interesse, o IAA — Instituto do Açúcar e do Álcool publicou o ato n.º 14/72, que regulamentou os "Métodos de Análises de Açúcar" (6). Sendo que um dos métodos mais polêmicos tem sido o de cor, pois vem provocando discussões generalizadas ao longo dos tempos, como se pode observar pelas atas das reuniões da ICUMSA — Comissão Internacional Para Uniformizar Métodos de Análises de Açúcar (3, 8).

Dentre as preocupações da ICUMSA no tocante à determinação de cor em açúcares, a performance dos instrumentos tem sido bastante relevante. No Brasil, são raros os instrumentos nacionais disponíveis, apropriados a esta determinação analítica, e ainda bem pouco conhecidos da indústria açucareira, já que foram lançados no mercado recentemente. O que se observa é a predominância de espectrofotômetros e colorímetros de origem estrangeira sendo empregados para esta finalidade.

Foi com o objetivo de testar alguns instrumentos à disposição no mercado, que desenvolvemos este trabalho comparativo entre dois espectrofotômetros importados e um nacional, a fim de fornecer subsídios ao setor açucareiro.

MATERIAL E MÉTODOS:

Espectrofotômetro digital B 242, Micronal — S. Paulo, leitura de 0,0 a 100,0% em transmitância, resolução de 0,1%T, monocromador com filtro interferencial de espectro contínuo na faixa visível de 400 a 700 nm, largura de fenda 0,8 mm, largura de banda 12 nm, divisão de 5 em 5 nm na escala do comprimento de onda, aceita cubetas de até 50 mm cilíndricas ou retangulares (9).

Espectrofotômetro Varian-EUA modelo 635, leitura galvanométrica em absorvância, transmitância e concentração, grade de difração com 1.276 ranhuras/mm, comprimento de onda de 190 a 900 nm e leitura de 0,2 nm na escala, saída para registrador, fenda ajustável em 0,2 — 0,5 — 1,0 e 2,0 nm de banda espectral, feixe duplo ou simples, varredura, cubetas cilíndricas até 100 mm ou planas de 10 mm (1).

* Eng. químico.

Espectrofotômetro Spectronic 88, Bausch&Lomb-EUA, leitura galvanométrica em transmitância, absorvância ou concentração, grade com 1.200 ranhuras/mm, comprimento de onda de 325 a 925 nm com banda espectral de 0 8 nm, cubetas cilíndricas de até 100 mm ou planas de ... 10 mm (2). Utilizou-se KMn04 a 0,100g/l para aferição, e para determinar a precisão dos equipamentos envolvidos neste estudo. As cubetas empregadas foram de 10 mm planas, de 50 e 100 mm cilíndricas, de quartzo, e escolhidas de tal modo que apresentassem diferença máxima de 0,1%T entre as de mesma medida. Seus tamanhos foram selecionados a fim de apresentarem leitura em transferência nos açúcares, o mais próximo possível de .. 36,8%T, que é o valor de menor erro relativo (4), respeitando-se a limitações do compartimento de amostra em cada instrumento. Uilizou-se açúcar demerara, cristal especial e refinado granulado da safra 79/80, e nos métodos de análises seguiram-se as recomendações do IAA (6). A fim de se eliminar os erros devido ao preparo das soluções (7), tomaram-se as repetições das leituras para determinar a cor, a partir de uma única solução de cada tipo de açúcar, para atender os três equipamentos simultaneamente, o mesmo ocorrendo com a solução de permanganato de potássio. Na utilização dos aparelhos seguiram-se as recomendações de cada fabricante, através dos manuais de operação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

1) Verificação do comprimento de onda e do sistema ótico/eletrônico:

O instrumento Varian possui um sistema de autocalibração do monocromador, através da lâmpada ultravioleta que apresenta dois picos agudos, a 656,3 e 486,1 nm. Uma vez examinado o Varian, utilizou-se a solução de $KMnO_4$ para verificar a calibração dos outros equipamentos.

1.1) Resultados da autocalibração:

Aparelho	Picos	Lâmpada
Varian	656,3 nm 486,2 nm	UV

O valor 486,2 difere de 0,1 nm com o teórico de 486,1 nm. A diferença máxima permitida pelo fabricante é de 0,5 nm (1).

1.2) Resultados com $KMnO_4$, comparativos:

Aparelho	λ máx. de A ou mín. de %T	ε em λ máximo	ε em 420 nm	ε em 560 nm
Micronal	522,0 nm	2.204 (522,0 nm)	225	1.293
Varian	523,0 e 542,5 nm	2.591 (523,0 nm)	221	1.469
B. Lomb	522,4 e 542,0 nm	2.433 (522,4 nm)	229	1.370

* (4) ε = absortividade molar = AM/bc; A = absorvância; M = massa molecular do $KMnO_4$; b = percurso ótico = 1,0 cm; c = concentração de $KMnO_4$ = 0,100 g/l; λ = comprimento de onda em nm.

Observa-se a ausência do segundo pico no aparelho Micronal, provavelmente devido ao tipo de filtro que transmite as radiações, com banda espectral de aproximadamente 12 nm. Mas o único pico apresentado, a 522,0 nm, revela que a calibração está correta nesta faixa de comprimento de onda, em função do confronto com o Varian, já calibrado, que apresenta o pico a 523,0 nm, e com o B. Lomb a 522,4 nm.

A absortividade molar apresentada em λ máximo pelo Micronal, revela uma diferença de 15% em relação ao Varian, e de 9% em relação ao B. Lomb. A 420 nm os três instrumentos apresentam absortividades bastante próximas, mas a 560 nm as diferenças são de 12% do Micronal para o Varian e de 7% do B. Lomb para o Varian. Essas diferenças se explicam pelo fato de que, o espectro de absorção do permanganato de potássio em solução aquosa apresenta absorção na região entre 480 e 560 nm, com 522-523 nm sendo o λ máximo; e quanto menor for a largura da banda espectral do instrumento, maior será a absortividade, e mais próximas de 2.500, que é o seu verdadeiro valor, ela ficará (4). O Varian possui a menor banda espectral e o Micronal a maior, por isso os valores encontrados nas absortividades estão na ordem inversa das bandas espectrais. A 420 nm o permanganato apresenta pouquíssima absorção, daí o fato das absortividades neste comprimento de onda serem próximas, apesar das diferenças nas bandas espectrais entre os instrumentos. A 560 nm a absorção apre-

sentada pelo permanganato é média, portanto os valores de absortividade neste caso são maiores do que em 420 nm e menores do que em λ máximo.

Esse tipo de teste é necessário a fim de se avaliar e compreender que, um determinado instrumento fornece uma resposta diferente de outro instrumento similar, para uma mesma amosra analisada em condições idênticas. Neste caso particular deve-se observar que está-se comparando três espectrofotômetros de caracteristicas óticas um pouco diferentes entre si.

2) Estabilidade de 0,0%T:

	Tempo....	420 nm 0'	420 nm 30'	420 nm 60'	560 nm 0'	560 nm 30'	560 nm 60'
% T	Micronal	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
	Varian	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1
	B. Lomb.	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0

Verifica-se que a estabilidade do zero apresentada pelos três aparelhos é excelente. Considerando que o Micronal possui leitura digital com resolução de ... 0,1%T, os valores acima são exatos, enquanto que nos casos do Varian e B. Lomb, por terem leitura galvanométrica, os valores são aproximados.

3) Estabilidade de 100,0%T:

	Tempo....	420 nm 0'	420 nm 30'	420 nm 60'	560 nm 0'	560 nm 30'	560 nm 60'
% T	Micronal	100,0	99,8	99,6	100,0	99,2	98,0
	Varian	100,0	99,9	99,8	100,0	99,8	99,1
	B. Lomb.	100,0	99,9	99,6	100,0	99,8	99,2

A estabilidade do cem é inferior à do zero. A 420 nm os desvios ainda são pequenos em 30 minutos, de 0,1 a 0,2%; mas em 60 minutos já são maiores de 0,2 a 0,4%. A 560 nm os desvios são mais acentuados, principalmente no Micronal que chegou a 0,8 e 2,0%, contra 0,2 e 0,9% do Varian, e 0,2 e 0 8% do B. Lomb, a 30 e 60 minutos respectivamente.

4) Teste de precisão com $KmnO_4$:

Em termos estatísticos o desvio padrão representa a maior reprodutibilidade possível dos resultados, e esta, a precisão (5). Neste caso empregou-se solução de $KMnO_4$ para avaliar-se a precisão dos equipamentos, em porcentagem de transmitância. A razão disto, é que se pode controlar esta solução com maior rigor do que a de açúcar. Procurou-se valores em %T junto aos extremos de maior erro em leitura de escala, menor do que 15 e maior do que 65%T, segundo Ewing (4), a fim de se determinar a precisão justamente nestas regiões críticas.

LEITURAS DE KMnO EM %T*

	MICRONAL 420 nm	MICRONAL 560 nm	VARIAN 420 nm	VARIAN 560 nm	B. LOMB. 420 nm	B. LOMB. 560 nm
1	70,6	14 4	71,8	12,2	70,5	13,5
2	70,8	14,3	71,3	12,2	70,5	13,5
3	70,7	14,3	71,8	12,2	71,0	13,8
4	71,1	14,3	71,8	12,2	70,8	13,8
5	70,6	14,3	71,8	12,2	70,8	13 8
6	70,9	14,5	71,8	12,2	70 [illegible]	13,8
7	70,8	14,3	71,3	11,8	70 8	13,8
8	70,9	14,4	71,8	12,0	70,8	13,8
9	70,8	14,4	71,3	12,2	70,8	13,8
10	70,8	14,4	71,8	12,2	70,8	13,8
x	70,8	14,4	71,6	12,1	70,8	13,7
DP	0,149	0,0699	0,242	0,135	0,151	0,125

* Cubetas de 10 mm planas; x = média; DP = desvio padrão.

A 420 nm o Micronal apresenta melhor precisão do que o B. Lomb e Varian, 0,149 contra 0,151 e 0,242 respectivamente; o mesmo ocorrendo a 560 nm, 0,0699 contra 0,126 e 0,135.

5) Testes com açúcares:

	COR*								
	MICRONAL			VARIAN			B. LOMB.		
	Dem.	C. Esp.	R. Gr.	Dem.	C. Esp.	R. Gr.	Dem.	C. Esp.	R. Gr.
1	131	88,8	22,0	150	90,2	18,2	137	94,6	21,6
2	131	88,6	22,1	150	90,2	17,4	138	94,6	22,4
3	136	88,8	21,6	149	90,2	16,9	138	94,6	22,4
4	136	88,3	22,1	148	90,2	17,4	138	93,8	21,9
5	136	88,6	22,3	148	89,4	17,4	138	93,8	22,4
6	136	88,8	22,0	149	89,4	18,2	136	93,8	22,4
7	135	88,6	22,0	146	89,4	16,9	138	93,8	22,4
8	138	88,3	22,0	146	89,4	15,0	138	94,6	21,9
9	135	88,6	21,8	146	89,4	15,0	138	94,6	22,4
10	135	88,6	22,0	148	89,4	18,2	138	94,6	22,4
x	135	88,8	22,0	148	89,7	17,1	138	94,3	22,2
DP	2,00	0,169	0.185	1,56	0,413	1,19	0,675	0,413	0,301

* Cor = — 1g Ts X 1000 / 8C; Ts = % transmitância; 8 = comprimento da cubeta em cm; C = Brix x densidade / 100; Demerara: 560 nm e cubeta de 50 mm; Cristel especial. 420 nm e cub. de 50 mm no Micronal e de 100 mm nos demais; Refinado granulado: 420 nm, cub. 50 mm no Micronal e 100 mm nos demais.

Com açúcar demerara a melhor precisão é apresentada pelo B. Lomb, 0 675, contra 1,56 do Varian e 2,00 do Micronal. No açúcar cristal especial a melhor precisão é a do Micronal, 0,169, seguido do Varian e B. Lomb com 0,413. No refinado granulado o Micronal apresenta a melhor precisão, 0,185, seguido do B. Lomb com 0,301 e Varian com 1,19.

COMENTÁRIOS E CONCLUSÕES:

A través das características técnicas dos instrumentos pode-se observar que o Varian e B. Lomb, importados, foram projetados para atender uma faixa mais exigente do mercado, em termos analíticos. Por outro lado, o Micronal é um instrumento mais simples na sua concepção. No caso das células de medida, observa-se a falta da cubeta de 100 mm no Micronal, o que poderia influir na determinação de cor em açúcares refinados, em aproximadamente 15% dos casos, de acordo com a exposição abaixo.

Considerando a fórmula de cor apresentada na tabela anterior, com Brix = 50°, densidade = 1,22854, tem-se para a porcentagem de transmitância:

	% t	
Cor	Cubeta=50mm	Cubeta=100mm
45	72,7	52,9
35	78,1	61,0
25	83,8	70,2
20	86,8	75,4
15	89,9	80,9
10	93,2	86,8

A média de cor neste açúcar situa-se entre 25 e 35, considerando-se uma distribuição normal com desvio padrão de 5, aproximadamente 15% dos casos apresentam cor abaixo de 20-25. A ICUMSA(3) recomenda escolher o comprimento da cubeta de tal modo que a leitura situe-se entre 20 e 80% de transmitância. Então a cubeta de 50 mm, para os 15% dos casos seria pequena, pois daria leitura acima de 80%. Por outro lado, em aproximadamente 5 % dos casos de cor em açúcares refinados, os outros dois aparelhos importados, que têm capacidade para utilizar cubeta de 100 mm, apresentam o mesmo problema, nas faixas de cor abaixo de 15.

As razões para se recomendar uma faixa usual de transmitância, em função da exatidão fotométrica, é muito bem explorada por Ewing(4), que inclusive recomenda entre 15 e 65% de transmitância onde o erro fotométrico não é muito importante, ao invés de 20 a 80% da ICUMSA.

Quanto à calibração, verifica-se pelos resultados obtidos nos três instrumentos, que, os sistemas óticos estão em excelentes condições. A estabilidade do zero é muito boa, mas a do cem não está dentro dos padrões da ICUMSA(3), que recomenda no máximo ± 0,2% de desvio, em transmitância por hora.

O teste de precisão com permanganato de potássio revelou uma melhor performance do Micronal, provavelmente devido à sua leitura digital. Nos testes com açúcares o Micronal apresentou melhores resultados no cristal especial. e no refinado, enquanto que no demerara o melhor resultado foi do B. Lomb.

Os resultados revelam que o espectrofotômetro do Micronal, quando comparado com os da Varian e B. Lomb, importados, possui performance equivalente, e em alguns casos até melhor, apesar de que se deve considerar as diferenças de características técnicas entre eles.

RESUMO:

Foi relizado estudo comparativo entre um espectrofotômetro nacional e dois im-

portados, para a determinação de cor em açúcares brasileiros. Os testes revelaram que o instrumento do Micronal de São Paulo, o modelo B 242, apresenta performance equivalente ao modelo 635 da Varian e ao Spectronic 88 da Bausch & Lomb. Em alguns casos o do Micronal possui desempenho superior, ressalvando-se as diferenças principalmente óticas entre os três espectrofotômetros.

SUMMARY:

Ccmparative study among spectrophotometers for the determination of color in the sugars demerara, special crystal and granulated refined.

Studies among a national spectrophotometer and two imported, were carried out, for the determination of color in brazilian sugars. The results, showed that the instrument of Micronal-São Paulo, the model B 242, presents equivalent performance to the model 635 of Varian and to Spectromic 88 of Bausch & Lomb. In some cases the instrument of Micronal has superior acquittal, excluding some differences, mainly optics, among the three spectrophotometers.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1 — Instruction Manual for 635 Series UV-Visible Spectrophotometers — Varian Techtron.

2 — Operato's Manual — The Bausch & Lomb Spectronic 88 Spectrophotometer.

3 — ICUMSA — International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis — Report of the Proceedings of the Fifteenth Session — London, 10-15 th May 1970.

4 — EWING, G. W. 1972. — Métodos Instrumentais de Análise Química. Ed. Edgard Blücher Ltda. USP, Vol. I.

5 — GUENTHER, W. B. Química Quantitativa — Medições e Equilíbrio. Trad. Riva Moscovici, Ed. Edgard Blücher Ltda., USP, 1972.

6 — IAA — Instituto do Açúcar e do Álcool — Divisão de Assistência à Produção — Métodos de Análises de Açúcar — Ato 14/72.

7 — WEBER, J. J. — Brasil Açucareiro, Ano XLIV, vol. XXXVI, n.º 5, Nov. (1975) — Determinação de Cor em Açúcar Cristal: Influência do Meio Filtrante e do pH.

8 — ICUMSA .... Proceedings of the Sixteenth Session-Ankara, 2nd-7th June 1974.

9 — Espectrofotômetro Digital B 242 — Instrução de Uso — Micronal.

EMPREGO DE VINHAÇA COMPLEMENTADA COM NITROGÊNIO E FÓSFORO EM SOQUEIRA DE CANA-DE-AÇÚCAR (Saccharum spp.)

H. Monteiro
Usina Costa Pinto — SP
C.A. Pexe
Usina Costa Pinto — SP
J.P. Stupiello
E.S.A. "Luiz de Queiroz"

INTRODUÇÃO

A vinhaça como subproduto da fabricação do álcool é um fertilizante rico em matéria orgânica, com predominante presença de potássio entre seus componentes de natureza mineral contendo nitrogênio e fósforo em menores quantidades, além de cálcio, magnésio e enxofre.

Tendo a composição da vinhaça proveniente de mostos de melaço caldo de cana e misto evidenciado o seu valor como fertilizante, particularmente na adubação de soqueiras de cana-de-açúcar, as observações do seu adequado aproveitamento voltaram-se para a definição de alguns pontos importantes como sistemas de distribuição, dosagens e complementação de nutrientes.

Diversos sistemas de distribuição de vinhaça no solo têm sido utilizados em função da composição, das condições do solo, da topografia da área em relação ao local de captação e de muitos outros fatores que determinam a viabilidade técnico-econômica da sua aplicação. Os trabalhos apresentados por Gloria (1976), Stupiello et alii (1977), Rossetto et alii (1978), Lorenzetti e Freitas (1978) e Agujaro (1979) forneceram informações sobre este importante aspecto do aproveitamento da vinhaça.

As quantidades aplicadas por área também mereceram especial atenção, devendo ser adequada ao tipo de vinhaça bem como de solo, a fim de evitar que a qualidade da cana-de-açúcar venha ser prejudicada por volumes responsáveis por altas produtividades, mas que comprometem a qualidade da matéria-prima (Stupiello et alii, 1977). A complementação da vinhaça para fins fertilizantes tem sido cogitada, devido à proporção de nitrogênio e fósforo em relação à de potássio, que poderia provocar um desequilíbrio nutricional da cultura. Esta deficiência suprida por uma complementação deveria melhorar a resposta de produtividade de colmos resultante da aplicação da vinhaça nos solos.

Os trabalhos pioneiros de Almeida e seus colaboradores (1950, 1952a, 1952b,) envolvendo a simples aplicação da vinhaça *in natura* nos solos não trataram da complementação, talvez devido às altas produtividades obtidas com as dosagens empregadas.

Valsechi (1955), verificou os efeitos da adubação mineral, da vinhaça e da vinhaça complementada em doses que continham os mesmos teores de elementos, constatando uma produtividade respectivamente crescente.

Lima (1968) considerando a composição da vinhaça, sugeriu o enriquecimento com um adubo fosfatado, solúvel em água, acreditando ser a composição do produto final ótima para a adubação da cana-de-açúcar, tendo ainda em vista que, o volume aplicado devolveria uma quantida-

de de NPK equivalente a uma produção de 100t de cana-de-açucar.

Recentemente ensaios em Latossol Roxo realizados por Magro e Gloria (1977) sobre complementação de vinhaça, empregando doses de nitrogênio e fósforo solúvel com o objetivo principal de ativar o crescimento da flora microbiana do solo, mostraram que, de maneira geral, as produtividades obtidas com a complementação mineral foram maiores que a adubação mineral, porém variáveis com relação à vinhaça *in natura*. Os autores concluíram que não se justificava a complementação da vinhaça com nitrogênio e fósforo, tendo inclusive a aplicação de fosfato provocado um efeito depressivo de produtividade, o que foi também observado por Rosseto et alii (1978).

Silva et alii (1978), empregando diferentes dosagens de vinhaça, com e sem complementação, em Latossol Vermelho Escuro, verificaram não ser necessária a complementação nas condições do ensaio.

Serra (1979), concluiu que a complementação da vinhaça com fósforo não propiciou melhores produtividades de colmos, tanto em Latossol Vermelho Escuro distrófico-fase arenosa como em Terra Roxa Estruturada, enquanto que a complementação com nitrogênio conduziu a expressivos ganhos neste solo.

Os objetivos destes experimentos foram verificar o comportamento da produtividade de cana-de-açúcar e da qualidade da matéria-prima em função da aplicação de vinhaça complementada com fósforo e nitrogênio.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dois experimentos foram instalados em talhões comerciais da variedade CB 41-76, em Latossol Vermelho Escuro distrófico-textura-argilosa-LEd. arg. (Fazenda Santana/4º corte) e em Latossol Vermelho Escuro distrófico-textura média-LEd. m. (Fazenda São José/3º corte), situados na Usina Costa Pinto-SP.

A vinhaça de mosto de melaço *in natura*, foi distribuída através de carro-tanque dotado de barra de distribuição em queda livre logo após a colheita (setembro e outubro de 1975). Os tratamentos (3 repetições) constaram de:

T_1 = adubação mineral (75 kg de N; 45 kg de P_2O_5 90 kg de K_2O/ha)

T_2 = 35 m³ de vinhaça/ha

T_3 = 35 m³ de vinhaça + 46 kg de N/ha

T_4 = 35 m³ de vinhaça + 20 kg de P_2O_5/ha

T_5 = 35 m³ de vinhaça + 46 kg de N + 20 kg de P_2O_5/ha

T_6 = 35 m³ de vinhaça + 20 kg de N + 20 kg de P_2O_5/ha

A dosagem de 35 m³ de vinhaça/ha representaria uma adubação correspondente a 24,5 de N, 3,5 kg de P_2O_5 e 238,0 kg de K_2O/ha, de acordo com a composição média da vinhaça aplicada. Os fertilizantes minerais utilizados na adubação mineral (500 kg/ha da formulação 15-9-18) e complementação foram: sulfato de amônio, superfosfato triplo e cloreto de potássio.

Nas amostras de colmos obtidas a intervalos regulares mensais (maio a setembro) foram realizadas as determinações tecnológicas e no momento da colheita as produtividades agrícolas, segundo técnicas descritas por Stupiello et alii (1979).

Os dados obtidos foram submetidos a análise estatística da variância utilizando-se o delineamento de blocos casualizados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produtividade agricola e pol por hectare

Os resultados da Tabela 1, mostram diferentes comportamentos da produtividade de colmos de cana-de-açúcar em função dos tratamentos. A análise da variância dos dados não mostrou diferença estatística significativa entre os tratamentos, para os dois experimentos (F = 2,08 e 0,96).

Tabela 1
Resultados obtidos para produtividade de colmos e de pol (t/ha).

Tratamentos	LEd.m - Fazenda São José			LEd.arg. Fazenda Santana		
	t/ha	pol%cana	pol/ha	t/ha	pol%cana	pol/ha
T_1	48,67	13,53	6,58	53,85	13,66	7,36
T_2	56,71	13,40	7,60	58,01	13,60	7,89
T_3	60,15	13,70	8,24	61,05	12,80	7,81
T_4	58,51	13,71	8,02	55,27	13,64	7,54
T_5	58,25	13,49	7,86	54,68	13,10	7,16
T_6	58,25	13,81	8,04	55,33	13,06	7,23

No experimento da Fazenda São José (LEd.m) verifica-se que os tratamentos que receberam vinhaça apresentaram produtividade de colmos maiores do que a adubação mineral, sendo que a complementação respondeu com produtividades ligeiramente superiores ao tratamento que recebeu apenas vinhaça.

No experimento da Fazenda Santana (LEd.arg.) os tratamentos com vinhaça apresentaram também produtividades maiores do que a adubação mineral, porém com exceção do tratamento T_3 (vinhaça + nitrogênio), os tratamentos que receberam fósforo mais nitrogênio forneceram menores produtividades, fato também observado por Magro e Gloria (1977), Silva et alii (1978) e Serra (1979).

De modo geral, nos dois ensaios realizados a pol % cana foi da mesma ordem, embora a análise da variância dos dados da Fazenda Santana tenha mostrado uma diferença estatística significativa entre os tratamentos (F= 5,40*, d.m.s. = = 0,78). Com a dosagem de 35 m³ de vinhaça/ha não ocorreu prejuízo no principal parâmetro de qualidade da cana-de-açúcar, o que foi constatado por Stupiello et alii (1977) com dosagens mais elevadas em solo Podzólico Vermelho Amarelo e por Silva et alii (1978), em Latossol Vermelho Escuro.

Em decorrência do comportamento da pol % cana e da produtividade colmos, a pol/ha no experimento da Fazenda São José apresentou nos tratamentos que receberam vinhaça com ou sem complementação valores mais elevados do que a adubação mineral, enquanto que no experimento da Fazenda Santana manteve-se da mesma ordem, indicando que a dosagem de vinhaça aplicada contribuiu para aumentar o açúcar por área sem prejudicar a qualidade.

Brix e pol % caldo e pureza

Os resultados da Fazenda São José-LEd.m (Tabela 2), não mostraram diferença estatística significativa entre os tratamentos no decorrer dos períodos para Brix e pol % caldo, enquanto que para a Fazenda Santana-LEd.arg. (Tabela 3) revelaram diferença estatística significativa entre tratamentos para Brix % caldo nos períodos II (F= 3,76*, d.m.s. = 1,28) e III (F= 3,40*, d.m.s. = 1,55) e Pol % caldo no período V (F= 3,58*, d.m.s = = 1,28). Pela verificação das médias, ob-

Tabela 2
Resultados médios obtidos para as determinações tecnológicas no caldo

Período	Tratamento	Bx % caldo	Pol % caldo	Pureza	Aç.Red.% caldo	Cinzas % caldo	Cinzas % Bx
I	T_1	13,27	8,63	65,30	2,09	0,64	4,80
	T_2	12,70	8,13	64,10	1,99	0,76	5,97
	T_3	12,80	8,33	64,89	1,94	0,61	4,79
	T_4	12,77	8,00	62,63	2,17	0,67	5,28
	T_5	12,80	7,97	62,16	2,13	0,63	4,96
	T_6	13,20	8,67	65,78	2,35	0,71	5,39
II	T_1	15,43	11,33	73,47	1,69	0,61	3,94
	T_2	14,90	11,23	75,49	1,56	0,68	4,54
	T_3	15,50	11,17	72,09	1,63	0,67	4,30
	T_4	15,57	12,20	78,51	1,46	0,64	4,13
	T_5	15,40	11,37	73,77	1,62	0,63	4,12
	T_6	15,60	11,20	71,88	1,69	0,62	3,97
III	T_1	16,57	13,40	80,73	0,80	0,75	4,48
	T_2	16,60	13,50	81,18	0,84	0,71	4,47
	T_3	17,07	14,00	81,96	0,92	0,61	3,55
	T_4	17,03	13,97	81,93	0,84	0,73	4,27
	T_5	16,67	13,40	80,30	0,94	0,68	4,27
	T_6	16,47	13,57	82,15	0,95	0,62	3,79
IV	T_1	17,67	14,93	83,03	0,67	0,66	3,79
	T_2	17,77	15,00	84,41	0,71	0,66	3,69
	T_3	17,60	14,87	84,21	0,76	0,64	3,65
	T_4	18,50	15,93	86,06	0,60	0,65	3,50
	T_5	17,50	14,70	83,94	0,80	0,63	3,58
	T_6	18,17	15,47	85,13	0,59	0,69	3,81
V	T_1	18,83	16,13	87,69	0,65	0,63	3,35
	T_2	18,93	16,53	87,25	0,54	0,60	3,15
	T_3	18,77	16,90	90,07	0,38	0,65	3,45
	T_4	19,20	16,93	88,19	0,44	0,66	3,42
	T_5	18,80	16,63	88,46	0,47	0,61	3,24
	T_6	18,87	16,63	88,05	0,42	0,66	3,52

serva-se que estas diferenças praticamente desapareceram com a maturação. Por outro lado, as análises de variância dos dados de pureza (Tabelas 2 e 3) não mostraram diferença estatística significativa entre os tratamentos.

Açúcares redutores % caldo

Os dados de açúcares redutores apresentaram diferença estatística significativa entre tratamentos apenas no período I no ensaio da Fazenda Santana-LEd.arg. (F= 4,09*, d.m.s. = 0,51) observando-se dessa maneira, o efeito entre tratamentos apenas no início da maturação. Entretanto, pela análise dos dados da Tabela 2 (LEd.m), verifica-se que os tratamentos que receberam complementação mostraram valores mais elevados apenas no início, enquanto que os dados da Tabela 3 (LEd.arg.) mostram valores sempre menores para o tratamento que recebeu apenas a vinhaça.

Cinzas % caldo e Cinzas % Brix

A análise da variância dos dados da Fazenda São José-LEd.m. (Tabela 2), mostrou diferença estatística significativa entre tratamentos para cinzas % caldo nos períodos I (F= 8,64**, d.m.s. = 0,09) e III (F= 4,48*, d.m.s = 0,13) enquanto que para cinzas % brix apenas no período I (F= 5,39*, d.m.s. = 0,96), diferenças que desapareceram por ocasião da colheita.

Na Fazenda Santana-LEd.arg. (Tabela 3) a diferença estatística significativa entre os tratamentos apareceu nos períodos I (F= 6,79**, d.m.s. = 0,13), III (F= 4,37*, d.m.s. = 0,17) e V (F= 3,45*, d.m.s. = 0,15) para cinzas % caldo, enquanto que para cinzas % brix, nos períodos I (F= 5,86**, d.m.s. = 1,34) e V (F= 3,39*, d.m.s. = 0,79. Pela comparação das médias verifica-se que os valores não chegaram a comprometer a qualidade da cana-de-açúcar. Deve ressaltar que o tratamento que recebeu apenas vinhaça, particularmente do ensaio da Fazenda Santana-LEd.arg. apresentou teor de cinzas % caldo e cinzas % brix sempre maior do que os demais tratamentos, o que poderia estar refletindo a nutrição com efeito na produtividade de colmos.

Tabela 3
Resultados médios obtidos para as determinações tecnológicas no caldo

Período	Tratamento	Bx % caldo	Pol % caldo	Pureza	Aç.red.% caldo	Cinzas % caldo	Cinzas % Bx
I	T_1	12,53	8,20	65,41	1,90	0,65	5,17
	T_2	12,17	7,97	65,33	1,80	0,81	6,63
	T_3	13,03	8,57	65,76	2,01	0,63	4,84
	T_4	12,00	7,93	65,77	2,17	0,62	5,14
	T_5	11,53	6,73	58,28	2,38	0,67	5,81
	T_6	12,03	7,53	62,21	1,95	0,71	5,95
II	T_1	13,47	9,47	70,29	1,57	0,69	5,15
	T_2	14,23	10,37	72,93	1,35	0,77	5,39
	T_3	14,03	9,97	71,11	1,58	0,62	4,46
	T_4	13,70	9,67	70,43	1,63	0,66	4,81
	T_5	13,13	9,13	69,71	1,84	0,62	4,73
	T_6	13,07	8,87	67,68	1,66	0,71	5,41
III	T_1	17,67	13,17	80,09	1,01	0,65	3,70
	T_2	16,73	13,17	79,69	0,87	0,80	4,82
	T_3	16,53	13,27	80,15	1,04	0,60	3,68
	T_4	16,50	13,23	80,18	1,04	0,63	3,82
	T_5	15,93	12,47	78,23	1,15	0,64	4,00
	T_6	16,30	12,97	79,52	1,04	0,65	3,97
IV	T_1	18,10	15,60	86,12	0,66	0,62	3,45
	T_2	18,30	15,70	85,79	0,52	0,76	4,17
	T_3	17,65	14,95	84,69	0,76	0,64	3,65
	T_4	17,90	15,35	85,73	0,67	0,61	3,39
	T_5	17,20	14,35	83,34	0,84	0,65	3,82
	T_6	17,15	14,40	83,95	0,79	0,63	3,69
	T_1	18,93	16,83	88,90	0,41	0,58	3,06
	T_2	19,07	16,80	88,11	0,33	0,70	3,69
	T_3	18,23	15,70	86,11	0,54	0,60	3,40
	T_4	18,93	16,93	88,90	0,51	0,54	2,83
	T_5	18,27	16,07	87,95	0,53	0,59	3,23
	T_6	18,27	16,10	88,12	0,55	0,58	3,15

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nas condições dos ensaios, permitem concluir que:

— a aplicação de vinhaça influiu no aumento da produtividade de colmos, enquanto que a complementação apenas com nitrogênio contribuiu com ganhos expressivos de produtividade.

— a qualidade tecnológica da cana-de--açúcar, como matéria-prima industrial, não foi afetada pela aplicação da vinhaça com ou sem complementações.

BIBLIOGRAFIA CITADA

AGUIAR, R., 1979 — O uso da vinhaça na Usina Tamoio como fertilizante, *Saacharum*, *2*(4):23-7.

ALMEIDA, J.R., RANZANI, G. e VALSECHI, O., 1950 — A vinhaça na agricultura. *Bol. n.° 1 do Instituto Zimotécnico*, Piracicaba, 21 p.

ALMEIDA, J.R., RANZANI, G. e VALSECHI, O., 1952a — O emprego da vinhaça na agricultura. *Bol. n.° 2 do Instituto Zimotécnico*, Piracicaba, 16 p.

ALMEIDA, J.R., de, 1952b — O problema da vinhaça em São Paulo. *Bol. n.° 3 do Instituto Zimotécnico*, Piracicaba, 24 p.

GLORIA, N.A. da, 1976 — Emprego da vinhaça para fertilização. Piracicaba, *Codistil*, *s.n.p.*

LIMA, P. de O., 1968 — Vinhaça: problema nas usinas de açúcar. *Bras. Açu-*, *71*(5):61-6.

LORENZETTI, J.M. e FREITAS, P.G.R., 1978 — Aplicação de vinhaça por aspersão. *Saccharum*, *1*(2):16-22.

MAGRO, J.A. e GLORIA, N.A. da, 1977

— Adubação de soqueira de cana-de--açúcar com vinhaça. Complementação com nitrogênio e fósforo. *Bras. Açuc.*, *88*(6):31-4.

ROSSETTO, A.J., RESENDE, L.C.L., ALONSO, J.C., BUSSIOLI Fº S., MARGUERON, L.N., SILVA, J.A. e MILLER, L.C., 1978 — Sistemas de distribuição de vinhaça na Usina São João. *Saccharum* *1*(3):37-48.

SERRA, G.E., 1979 — Aplicação de vinhaça complementada com nitrogênio e fósforo em cultura de cana-de--açúcar *(Saccharum spp.)*. Dissertação, Piracicaba, E.S.A. "Luiz de Queiroz", 45 p.

SILVA, G.M.A., CASTRO, L.J.P., SANCHES, A.C. GUIMARÃES, E. e GURGEL, M.N.A., 1978 — Efeitos da aplicação da vinhaça como fertilizante em cana-de-açúcar. *Bol. Técnico Copersucar, 7/78*:9-14.

STUPIELLO, J.P. PEXE, C.A. e MONTEIRO, H., 1977 — Efeitos da aplicação da vinhaça como fertilizante na qualidade da cana-de-açúcar. *Bras. Açúc.* *90*(3):41-50.

STUPIELLO, J.P., DELGADO, A.A. e CESAR M.A.A., 1979 — Cana-de-açúcar: metodologias de amostragem e analíticas (em publicação). VALSECHI.

VALSECHI, O., 1955 — Alguns aspectos do problema da vinhaça. *Bras. Açúc.*, *46(5)*:57-62.

ESTUDO COMPARATIVO DE FORMAS E DOSES DE NITROGÊNIO NA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR (CANA DE ANO E MEIO)

BRINHOLI, O.*
MACHADO, J. R.*
LIEM, T. H.**

1. *INTRODUÇÃO*

Dando continuidade aos estudos comparativos entre os adubos nitrogenados, amônia anidra injetada no solo e nitrato de amônio aplicado em cobertura, na cultura da cana-de-açúcar, instalou-se o presente experimento na Fazenda Alvorada pertencente à Usina Indiana localizada no Município de Botucatu, Estado de São Paulo.

ALVAREZ e colaboradores (1958), ARRUDA (1960) e BRINHOLI e colaboradores (1980a) realizaram estudos comparativos entre formas de adubos nitrogenados e não observaram, com relação a produção de cana por hectare, qualquer diferença significativa entre os mesmos em cana planta e soca. Com relação a aumento da produção de cana-de-açúcar devido a doses de nitrogênio efeitos positivos foram observados por ALVAREZ e colaboradores (1960), ESPIRONELO e colaboradores (1977) e BRINHOLI e colaboradores (1980a e b).

2. *MATERIAL E MÉTODO*

O experimento foi conduzido na Fazenda Alvorada, pertencente à Usina Indiana, localizada no Município de Botucatu, Estado de São Paulo, em solo cultivado com cana-de-açúcar, classificado como Terra Roxa Estruturada.

Do local foi retirada amostra de solo de acordo com a recomendação encontrada em CATANI e colaboradores (1955) e sua análise química, processada no Laboratório do Departamento de Ciências do Solo da Faculdade de Ciências Agronômicas "Campus" de Botucatu — UNESP e revelou os dados que constam no QUADRO I.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com 4 repetições. O ensaio foi instalado em 24-03-1975 e os tratamentos consistiram na aplicação de: 1) 30 kg/ha de N na forma de nitrato de amônio; 2) 30 kg/ha de N na forma de amônia anidra; 3) 60 kg/ha de N na forma de nitrato de amônio; 4) 60 kg/ha de N na forma de amônia anidra; 5) 120 kg/ha de N na forma de nitrato de amônio; 6) .. 120 kg/ha de N na forma de amônia anidra; 7) Testemunha (0 kg/ha de N). No plantio foi realizada, em todos os tratamentos, uma adubação básica no sulco de 30, 100 e 120 kg/ha de N, P_2O_5 e K_2O, respectivamente, na forma de nitrato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio.

As parcelas eram constiuídas de quatro linhas de 40,00 m de comprimento e espaçadas entre si de 1,40 m. Para coleta

* Professores do Departamento de Agricultura e Silvicultura da Faculdade de Ciências Agronômicas "Campus" de Botucatu — UNESP.
** Departamento Técnico Ultrafértil S/A.

QUADRO I. Características químicas do solo utilizado no experimento					
pH	%C	e.mg/100 g de T.F.S.A.			
		Al^{3+}	PO_4^{3-} (1)	K^+	$Ca^{2+} + Mg^{2+}$
5,38	0,97	0,66	0,13	0,11	2,85

(1) Extrator H_2SO_4 0,05 N

dos dados desprezou-se, como bordadura, 10,00 m de cada extremidade da parcela e as duas linhas laterais. A variedade utilizada foi a IAC 52-326.

Em 12-10-1975 foi efetuada a adubação nitrogenada de acordo com os tratamentos estudados sendo que o nitrato de amônio foi aplicado em cobertura a ... 0,20 m da linha de cana enquanto que a amônia anidra foi injetada no solo a 0,20 m de profundidade em ambos os lados da linha de cana e a 0,20 m do centro da mesma.

O ensaio foi mantido livre de concorrência de plantas daninhas por meio de capinas.

Antes da colheita, tomou-se ao acaso, 10 colmos por parcela, nos quais foram feitas as análises tecnológicas de Brix e Pol. A colheita foi realizada em 30-07-76. Durante a mesma retirou-se, ao acaso, 20 colmos por parcelas nos quais mediu-se o seu comprimento e o seu diâmetro na porção mediana. Também durante a execução da colheita, contou-se o número total de colmos de cada parcela sendo, este último, extrapolado para o número de colmos por hectare e transformado, para a análise de variância, em $\sqrt{\text{n.° de colmos}}$.

A adubação nitrogenada efetuada em cana soca a mesma dos tratamentos utilizados em cana planta e foi realizada em 28-08-76. Aplicou-se também, na cana soca, metade da dose de fósforo e dois terços da dose de potássio utilizada em cana planta, respectivamente, 50 e 80 kg ha de P_2O_5 e K_2O, segundo recomendação de SEGALLA e ALVAREZ (1957).

O experimento foi sempre mantido livre de ervas daninhas e procedeu-se a colheita em 08-08-1977. Para coleta de dados procedeu-se da mesma maneira que em cana planta.

3. RESULTADOS

Os dados obtidos referentes ao comprimento médio dos colmos (m), diâmetro médio dos colmos (cm), número de colmos por hectare ($\sqrt{\text{nº de colmos}}$), produção de cana por hectare (t ha), produção média de açúcar por tonelada de cana (kg/t), e produção de açúcar por hectare (t/ha) foram submetidos às análises de variância.

As médias obtidas, a diferença mínima significativa, e os coeficientes de variação para cada um dos parâmetros citados encontram-se nos QUADROS II a V

4. DISCUSSÃO

4.1. Cana Planta

Como pode-se verificar pelos Quadros II e III não se observou diferença significativa para os parâmetros analisados quer para doses quer para fontes de nitrogênio. Observou-se entretanto uma tendência das maiores doses de nitrogênio, dentro da mesma forma de adubo nitrogenado, apresentarem maiores valores para todos os parâmetros estudados exceção feita para produção de açúcar por hectare e, como era de se esperar, para kg de açúcar por tonelada de cana.

QUADRO II. Comprimento médio do colmo (m), diâmetro médio do colmo (cm), número de colmos por hectare ($\sqrt{\text{nº de colmos}}$) e coeficientes de variação obtidos em cana planta no ano agrícola 1975/76.

Tratamentos	Comprimento (m)	Diâmetro (cm)	Nº de colmos por hectare
30 N	2,08	2,96	292,55
30 A	2,05	2,94	284,01
60 N	2,10	2,96	295,92
60 A	2,05	2,98	288,89
120 N	2,13	2,98	298,12
120 A	2,08	2,98	302,39
T	2,07	3,02	279,13
CV (%)	5,60	5,85	5,07

4.2. *Cana Soca*

A análise estatística revelou valor de F significativo, ao nível de 5% de probabilidade, em número de colmos por hectare. Como pode-se verificar pelo Quadro IV o tratamento 120 kg/ha de N na forma de amônia anidra foi estatisticamente superior aos tratamentos 120 kg/ha na forma amoniacal e a testemunha. Não se verificou diferença significativa entre os demais tratamentos.

Com relação às produções tanto de cana quanto de açúcar por hectare não se constatou qualquer diferença significativa entre os tratamentos, como se pode verificar pelo Quadro V. A diferença estatística observada no número de colmos por hectare não afetou a produção final de açúcar porque o tratamento 120 kg de N/ha na forma de amônia anidra apresentou a menor produção de açúcar por tonelada de cana.

Os resultados obtidos em cana soca não apresentaram a mesma tendência observada em cana planta, ou seja, dos tratamentos que receberam maiores doses de nitrogênio, dentro da mesma forma de adubo nitrogenado, apresentarem maiores valores.

Observando os resultados obtidos, tanto para cana planta quanto para cana soca, verifica-se que não houve qualquer diferença significativa entre as duas fontes de nitrogênio, para produção de cana e de açúcar por hectare, resultados esses concordantes com ALVAREZ e colaboradores (1958), ARRUDA (1960) e BRINHOLI e colaboradores (1980a). Por esses resultados pode-se concluir que as duas fontes de N podem ser usadas indistintamente na cultura da cana-de-açúcar.

Com relação às doses de nitrogênio também não se constatou qualquer efeito para as mesmas em produção tanto de cana quanto de açúcar por hectare resultado esse discordante de ALVAREZ e colaboradores (1960) e BRINHOLI e colabo-

QUADRO III. Produção média de cana por hectare (t/ha), produção média de açúcar por tonelada de cana (kg de açúcar/t cana), produção média de açúcar por hectare (t/ha) e coeficientes de variação obtidos em cana soca no ano agrícola 1975/76.

Tratamentos	Produção		
	Cana (t/ha)	kg açúcar/t cana	Açúcar (t/ha)
30 N	117,56	120,58	14,17
30 A	111,63	118,24	13,20
60 N	118,68	115,68	13,73
60 A	108,57	115,50	12,54
120 N	120,96	114,53	13,86
120 A	119,02	116,20	13,83
T	107,44	117,65	12,64
CV (%)	11,42	12,71	3,81

radores (1980b). ALVAREZ e colaboradores (1960) estudaram a adubação NPK em cultura de cana-de-açúcar plantada em solo que nunca havia sido cultivado com a mesma no que difere do presente trabalho que foi instalado em solo que vinha normalmente sendo adubado e cultivado com cana-de-açúcar. BRINHOLI e colaboradores (1980b) constataram efeito positivo da adubação nitrogenada em relação à testemunha mas deve-se considerar que houve uma geada seguida de um longo período de seca os quais afetaram a produção da cana planta e a brotação da soca o que não ocorreu neste experimento. Os resultados do presente trabalho são concordantes com BRINHOLI e colaboradores (1980a) que constataram, em cana soca, no ano agricola 1974/75, efeito significativo da adubação nitrogenada no comprimento e diâmetro médio dos colmos e em produção de cana por hectare, porém nada observaram em produção de açúcar por hectare. Isto porque, também os tratamentos que apresentaram maiores produções de cana por hectare foram os que tiveram menores teores de açúcar por tonelada de cana. O mesmo se verificou com o trabalho de ESPIRONELO e colaboradores (1977) que obtiveram efeito positivo da adubação nitrogenada na produção de cana porém não constataram nenhuma diferença significativa quanto a produção de açúcar por hectare.

5. *CONCLUSÕES*

As análises estatísticas e interpretações dos dados obtidos no presente trabalho permitiram tirar as seguintes conclusões:

a) Não houve diferença significativa com relação a produção de cana e de açúcar, entre as formas e doses de adubos nitrogenados estudados.

b) Somente em cana soca observou-

QUADRO IV. Comprimento médio do colmo (m), diâmetro médio do colmo (cm), número de colmos por hectare ($\sqrt{\text{nº de colmos}}$) diferença mínima significativa e coeficientes de variação obtidos em cana soca no ano agrícola 1976/77.

Tratamentos	Comprimento (m)	Diâmetro (m)	Nº de colmos por hectare
30 N	1,84	2,95	278,45 ab*
30 A	1,96	3,08	275,68 ab
60 N	1,85	3,03	283,74 ab
60 A	1,92	3,10	289,31 ab
120 N	1,91	2,98	268,08 b
120 A	1,92	3,08	305,18 a
T	1,96	3,10	260,42 b
D.M.S.(5%)	-	-	35,12
CV (%)	10,51	3,72	5,38

se diferença significativa entre os tratamentos estudados para número de colmos por hectare, diferença essa que não afetou a produção final.

c) Tanto a amônia anidra injetada no solo quando o nitrato de amônio aplicado em cobertura podem ser usados indistintamente na adubação da cana-de-açúcar.

6. *RESUMO*

Dando continuidade aos estudos visando comparar a adubação nitrogenada aplicada em cobertura na forma de nitrato de amônio e de amônia anidra injetada no solo, a 0,20 m de profundidade, instalou-se mais um experimento na Fazenda Alvorada pertencente à Usina Indiana no munícipio de Botucatu, em solo classificado como Terra Roxa Estruturada. O experimento foi delineado em blocos ao acaso com 4 repetições e 7 tratamentos a saber: 30, 60 e 120 kg de N/ha nas formas de nitrato de amônio e de amônia anidra e a testemunha. Pela análise estatística e interpretação dos dados obtidos para produção de cana e de açúcar por hectare, não se constatou qualquer diferença estatística, tanto para doses quanto para formas de adubos nitrogenados, podendo

QUADRO V. Produção média de cana por hectare (t/ha), produção média de açúcar por tonelada de cana (kg de açúcar/t de cana), produção média de açúcar por hectare (t/ha) e coeficientes de variação obtidos em cana soca no ano agrícola 1976/77.

Tratamentos	Produção		
	Cana (t/ha)	kg açúcar/t cana	Açúcar (t/ha)
30 N	97,55	118,10	11,51
30 A	114,55	118,09	13,53
60 N	101,88	114,64	11,68
60 A	112,42	117,86	13,25
120 N	104,52	114,33	11,95
120 A	115,59	113,80	13,15
T	96,29	119,43	11,50
CV (%)	9,20	2,52	9,34

ambos serem indistintamente usados na adubação da cana-de-açúcar.

7. *AGRADECIMENTOS*

Os autores desejam expressar os mais sinceros agradecimentos à Ultrafértil S/A pela colaboração prestada na realização dos trabalhos "Estudo comparativo de formas e doses de nitrogênio na cultura da cana-de-açúcar (soca e ressoca)". *Bras. Açúc.* 95(4): 30-8, 1980; "Estudo comparativo de formas e doses de adubos nitrogenados na cultura de cana-de-açúcar (cana de ano)". *Bras. açúc.*, 96(5): 60-4, 1980 e pelo presente trabalho.

8. *BIBLIOGRAFIA*

ALVAREZ, R.; AMARAL, A. Z.; ARRUDA, H. V. Ensaio de adubação NPK em cana-de-açúcar. *Bragantia*, 19:1061-9, 1960.

ALVAREZ, R.; SEGALLA, A.L.; CATANI, R.A. Adubação da cana-de-açúcar. III Fertilizantes nitrogenados. *Bragantia*, 17:141-6, 1958.

ARRUDA, H.V. Adubação nitrogenada na cana-de-açúcar. *Bragantia* 19:1105-10, 1960.

BRINHOLI, O.; FURLANI, J.A.; SOARES, E.; SERRA, G.E. Estudo comparativo de formas e doses de nitrogênio na cultura da cana-de-açúcar (soca e ressoca). *Bras. açuc.*, 95(4) : 30-8, 1980a.

BRINHOLI, O.; NAKAGAWA, J.; MARCONDES, D.A.S.; LIEM, T.H. Estu-

do comparativo de formas e doses de adubos nitrogenados na cultura da cana-de-açúcar (cana de ano). *Bras. açuc.*, *96*(5):60-4, 1980b.

CATANI, R.A.; GALLO, J.R.; GARGANTINI, H. *Amostragem de solos, métodos de análise, interpretação e indicações gerais para fins de fertilidade.* Instituto Agronômico. Campinas Bolm. 69 28p. 1955.

ESPIRONELO, A.; OLIVEIRA, H.; NAGAI, V. Efeitos da adubação nitrogenada em cana-de-açúcar (cana planta) em anos consecutivos de plantio. I. Resultados de 1974/75 e 1975/76. *R. bras. Ci. Solo*, *1*:76-81, 1977.

SEGALLA, A.L. & ALVAREZ, R. *Instruções práticas para a cultura da cana-de-açúcar.* Instituto Agronômico. Campinas. Bolm. 94p. 1957.

levamos muito a sério a pesquisa da agro-indústria açucareira no brasil

Orgão do I. A. A. – Autarquia Federal do Ministério da Indútria e do Comércio – devotado à pesquisa nos campos da genética, da fitossanidade e da agronomia especializadas da cana-de-açúcar e de sua indústria, o PLANALSUCAR – Programa Nacional de Melhoramento de Cana-de-açucar – é o eixo central de um vasto esforço nacional no sentido de assegurar a estabilidade da economia açucareira, através de sua total reformulação técnico-científica.

O PLANALSUCAR vem dotando o país de um complexo altamente especializado em pesquisa multidisciplinar, dirigido para a cana-de-açúcar. Tem como meta básica a obtenção de novas variedades com elevado índice de produtividade e maior resistência a pragas e doenças.

Testando, selecionando e cruzando variedades, produzindo plântulas, instalando estações e laboratórios, experimentando e indicando métodos de irrigação, nutrição, mecanização, etc., o PLANALSUCAR enfrenta diuturnamente os desafios que a natureza apresenta à ciência, e atua como suporte para a implementação de uma tecnologia realmente adaptada às necessidades da produção de açúcar no Brasil.

Nós, do PLANALSUCAR, nos sentimos orgulhosos de integrar esse esforço pela melhoria da agro-indústria canavieira, na trilha das diretrizes governamentais e do contínuo desenvolvimento brasileiro.

NOVA CAMPOS

Ministério da Indústria e do Comércio
Instituto do Açúcar e do Álcool
Programa Nacional de Melhoramento da Cana de Açúcar

O PREPARO DO SOLO PARA O PLANTIO DA CANA-DE-AÇÚCAR E SEUS EFEITOS NAS SOQUEIRAS

José FERNANDES *
Victório Laerte FURLANI NETO **
Rubismar STOLF ***

RESUMO

De diferentes métodos de preparo do solo para o plantio da cana-de-açúcar, foram estudados os efeitos em três colheitas sucessivas. Os resultados revelaram que as influências das operações iniciais sobre as produções das soqueiras devem ser levadas em conta para a escolha do método de preparar o solo na reforma da área.

INTRODUÇÃO

A compactação do solo provocada pelas máquinas e veículos, e seus efeitos sobre a cultura da cana-de-açúcar, constituem um processo caracterizado e dimensionado através de pesquisas realizadas sob as mais diferentes condições.

Nos plantios da cana em espaçamentos entre 1,40 e 1,50 m, como predominantes em nosso meio, a compactação do solo é reconhecida como um dos fatores sobre os quais recai a maior responsabilidade pelas progressivas reduções nos rendimentos agrícolas dos cortes sucessivos.

Tal fato se deve à não coincidência desses espaçamentos com as bitolas dos veículos convencionais de transporte. Seu trânsito dentro da área de cultivo, na execução de várias modalidades operacionais, notadamente o transporte da cana, torna inevitável a passagem das rodas sobre as linhas de soqueiras.

Como recurso visando recuperar as condições físicas do solo mais adequadas ao bom desempenho da cultura, recorre-se ao trabalho de implementos capazes de provocar a sua mobilização e conseqüente descompactação, antes de se proceder ao novo plantio.

* Engº Agrº, Chefe da Seção de Operações Agrícolas. Coordenadoria Regional Sul do IAA/PLANALSUCAR.

** Engº Agrº, Seção de Operações Agrícolas. Coordenadoria Regional Sul do IAA/PLANALSUCAR.

*** Engº Agrº, M.S., Seção de Operações Agrícolas. Coordenadoria Regional Sul do IAA/PLANALSUCAR.

Embora complementada por outras modalidades, como a gradeação leve, a sulcação etc., essa operação, com a finalidade de restituir a porosidade nos perfis superficiais do solo, constitui basicamente o preparo para o plantio.

Não obstante as variações quanto ao dimensionamento, o preparo do solo em nosso meio canavieiro sempre contou com o trabalho do arado de discos.

Mais recentemente, foram introduzidos outros dois implementos: o subsolador e a grade pesada.

O implemento subsolador destinou-se, a princípio, a complementar a atividade do arado de discos frente à incidência cada vez mais acentuada da compactação do solo, à medida que eram utilizados veículos de transporte com maiores capacidades de carga transitando na área de cultivo.

Ante o bom rendimento operacional da grade pesada e a boa aparência deixada na área após sua passagem, alguns produtores, inclusive grandes empresas, optaram pelas operações combinadas de subsolagem com a grade pesada, como sistema de preparo do solo.

Sem dúvida essa opção teve por objetivo principal o rendimento operacional dos implementos, sobrepondo-se à qualidade, mesmo porque nada foi feito em termos experimentais, sobretudo abrangendo os vários cortes de um ciclo de reforma.

Este aspecto, isto é, o estudo comparativo do comportamento da cana-de-açúcar, num período mínimo de três cortes, quando plantada em área que recebeu diferentes processos de preparo do solo, constitui a finalidade dos trabalhos que passam a ser discutidos.

RESULTADOS EXPERIMENTAIS

Em 1973, foram instalados dois trabalhos, ambos sobre Latossol Vermelho Escuro - fase argilosa, sendo um na Usina São João (Araras-SP), com cana de 18 meses, e outro junto à Usina São Martinho (Pradópolis-SP), com cana de 12 meses.

Em todos os locais foi utilizada a variedade CB41-76 e foram aplicados fertilizantes com as fórmulas convencionais dos respectivos plantios comerciais, acrescidos de 20%, para que a adubação não se convertesse num fator limitante.

As adubações das soqueiras, com a mesma sistemática da cana-planta, foram realizadas em ambos os lados e em profundidade, através de subsolagens a 20 cm distantes das linhas e de 20 a 25 cm de profundidade.

Os tratamentos e os resultados obtidos são mostrados nas tabelas I e II.

Tabela I. Tratamentos e produções obtidas na Usina São João (Araras-SP).

Operações de preparo do solo para o plantio	Produções (ton/ha)				
	1º corte	2º corte	3º corte	Soma	Dif. com trat.A
A - Uma aração a 45 cm de profundidade	169,9	71,3	80,2	321,4	-
B - Duas gradeações pesadas, cruzadas	150,2	78,9	79,9	309,0	- 12,4
C - Duas subsolagens cruzadas, com 1,40 e 70 cm de profundidade	135,6	65,8	72,2	273,6	- 47,8

Tabela II. Tratamentos e produções obtidas na Usina São Martinho (Pradópolis-SP).

Operações de preparo do solo para o plantio	Produções (ton/ha)				
	1º corte	2º corte	3º corte	Soma	Dif. com trat.A
A - Uma aração a 45 cm de profundidade	53,3	72,2	79,0	204,5	-
B - Uma aração a 25 cm de profundidade	52,2	69,2	71,2	192,6	- 11,9
C - Uma subsolagem com 75 x 70 cm de profundidade Uma aração a 25 cm de profundidade	34,3	63,2	70,6	168,1	- 36,4
D - Duas subsolagens com 75 cm, cruzadas Duas gradeações cruzadas	39,2	61,5	76,7	177,4	- 27,1

INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

As condições climáticas verificadas nos exercícios de 1974 e 1975 foram bastante desfavoráveis à cana-de-açúcar, prejudicando severamente as produções da cana-planta do trabalho na Usina São Martinho (cana de ano) e as canas-socas dos dois trabalhos, conforme se pode observar pelos resultados.

Como todos os tratamentos foram submetidos às mesmas condições no campo, as diferenças quanto aos rendimentos agrícolas podem ser atribuídas às diferentes modalidades operacionais de preparo do solo para os plantios.

Na cana-planta a aração a 45 cm de profundidade se posicionou em primeiro lugar nos dois trabalhos, seguida de perto pela aração de 25-30 cm de profundidade.

A subsolagem e a gradeação mantiveram suas posições bastante afastadas, mostrando não oferecer as eficiências esperadas como implementos de preparo do solo. Cumpre ressaltar que a subsolagem, através do implemento convencional de hastes lisas, não conseguiu relevante contribuição em termos de rendimentos agrícolas, quando combinada com a aração ou a gradeação.

Nas duas últimas colunas de cada trabalho, são apresentadas as somas das produções obtidas em cada tratamento, com as respectivas diferenças em relação ao tratamento com a aração a 45 cm de profundidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos nos dois trabalhos não deixam dúvidas de que a aração portou-se como o mais eficiente processo de preparo do solo para o plantio da cana-de-açúcar, suplantando os trabalhos da grade pesada e do subsolador de hastes lisas, em termos de rendimentos agrícolas.

Analisadas as produções de cada ciclo agrícola separadamente, será de se optar pela aração de 25 a 30 cm de profundidade, embora com valores inferiores aos da aração a 45 cm de profundidade, pelo simples fato de ser possível um maior rendimento operacional do conjunto máquina-implemento.

Considerando, porém:

. que se trata de uma operação

realizada uma única vez,a cada período de quatro a cinco anos;

. que seus efeitos irão repercutir nos rendimentos agrícolas dos cortes sucessivos, em função da eficiência operacional, e

. que os resultados mostram essa influência na soma das várias colheitas obtidas,

é de se admitir que a qualidade da operação passa a ser fator de suma importância no momento da opção pela modalidade a ser aplicada no preparo do solo para a reforma do canavial.

LITERATURA CONSULTADA

1. COOPER, A.W. Effects of tillage on soil compaction. In: Barnes, K.K.; Carleton, W.N.; TAYLOR, H.M.; Throckmorton, R.1. e Vanden Berg, G.E.Org. Compaction of Agricultural Soils. Mechigan, ASAE. 315-364p. 1971.
2. GILL, W.R. & VANDEN BERG, G.E. Soil Dinamics in Tillage and Traction. Washington. USDA. 511p. 1968.
3. TROUSE Jr., A.C. & HUMBERT, R.P. Deep tillage in Hawaii: 1 Subsoiling Soil Sc. 88:150-158. 1959.

ESTRUTURAÇÃO DE UMA AMOSTRA DE FORNECEDORES DE CANA-DE-AÇÚCAR ÀS USINAS DE MINAS GERAIS

Norberto A. LAVORENTI *
José de Souza MOTA **
Humberto de Campos ***

RESUMO

No contexto sócio-econômico da agroindústria canavieira de Minas Gerais a classe de fornecedores de cana-de-açúcar apresenta-se como um importante segmento, porquanto responde por mais de 60% da produção da matéria-prima utilizada pelas usinas do Estado.

A participação do fornecedor se evidencia muito mais quando se toma para análise a região canavieira da Zona da Mata.

Considerando o cadastro de fornecedores da safra 1978/79, num total de 2.047 produtores, evidencia-se uma grande concentração na Zona da Mata, num total de 1.789 cadastrados (87,4%), responsáveis pelo fornecimento de 77% da cana utilizada pelas usinas da região.

Uma análise amostral destes fornecedores, como objetivo deste trabalho, servirá de subsídios a uma estratégia de atendimento mais abrangente a todos os estratos desta importante classe.

* Engº Agrº, Coordenadoria de Planejamento e Avaliação. Superintendência Geral do IAA/PLANALSUCAR.

** Engº Agrº, Chefe da Estação Experimental Regional de Ponte Nova. IAA/PLANALSUCAR.

*** Engº Agrº, Professor Adjunto da E.S.A. "Luiz de Queiroz" - USP.

INTRODUÇÃO

O Estado de Minas Gerais ocupa o quinto lugar em área cultivada com cana-de-açúcar no contexto dos estados produtores do Brasil.

Em 1977 o volume de açúcar produzido pelas 14 usinas do Estado representava pouco mais de 50% do consumo interno, alcançando em 1979 cerca de 80% da demanda interna deste produto.

A crescente melhoria dos rendimentos agrícolas e industriais foram responsáveis pelo aumento da produção do açúcar em Minas, nos últimos cinco anos.

O desempenho da agroindústria sucro-alcooleira de Minas Gerais, se fez sentir pelo abnegado esfor-

ço de empresários, fornecedores, associações de classe, órgãos de pesquisa e assistência técnica, imbuídos no firme propósito de elevar os índices de produtividade da cana-de-açúcar.

No contexto da agroindústria canavieira, se faz necessário ressaltar o papel do fornecedor de cana, que indiscutivelmente participa com uma parcela substancial da matéria-prima no processo de produção.

O engajamento da classe de fornecedores neste processo implica necessariamente no envolvimento de um maior contingente humano, diferenciado em estratos sócio-econômicos, que merecem ser analisados de modo a se ter um conhecimento mais aprofundado desta categoria e, por conseguinte, se estabelecer estratégias de atendimento através de uma política agrícola que atinja sem discriminações a todos os grupos sociais envolvidos.

Um estudo amostral dos fornecedores de cana-de-açúcar do Estado de Minas Gerais, tomando como atributo de análise o volume de cana individualmente produzido, poderá não caracterizar a homogeneidade dos produtores agrupados no mesmo estrato, porém fornecerá subsídios a estudos posteriores, que, complementados por novos atributos, poderão agrupar os fornecedores em "grupos distintos", considerando as suas características sócio-econômicas e culturais.

O Instituto do Açúcar e do Álcool, através do PLANALSUCAR, busca em estudos desta natureza subsídios necessários, capazes de orientar a sua política de pesquisa, tornando-a cada vez mais abrangente e sensível ao ambiente externo, evitando deste modo discriminá-la em benefício de estratos ou classes dominantes.

MATERIAIS E MÉTODOS

MATERIAIS

Estruturou-se o cadastro dos fornecedores das usinas do Estado de Minas Gerais, referente à safra 1978/79. Foram considerados os fornecimentos, em toneladas de cana, a nível de Fundo Agrícola.

Pela sua importância, como região canavieira, foi também estruturado um cadastro exclusivo para a Zona da Mata.

As relações das usinas, a nível estadual e regional, e o peso total de cana a elas fornecida constam nas tabelas I e II, respectivamente.

Tabela I. Relação das usinas do Estado de Minas Gerais com seus respectivos números de fornecedores e totais de fornecimentos.

Nº da ordem	Nome da usina	Nº de fornecedores	— Total de fornecimentos — Toneladas	%
1	Açucareira Paraíso	157	164.373	9,94
2	Ana Florência	563	215.280	13,02
3	São João I e II	616	251.754	15,23
4	Jatiboca	453	346.092	20,94
5	Alvorada	24	88.835	5,37
6	Ariadnópolis	19	37.237	2,25
7	Boa Vista	35	42.771	2,59
8	Delta	99	156.083	9,44
9	Malvina	13	17.325	1,05
10	Mendonça	37	228.365	13,81
11	Monte Alegre	5	1.022	0,06
12	Passos	6	32.478	1,96
13	Ovídio de Abreu	3	4.348	0,26
14	Rio Grande-Passos	17	67.099	4,06
	Totais	2.047	1.653.062	99,98

Tabela II. Relação das usinas da Zona da Mata de Minas Gerais com seus respectivos números de fornecedores e totais de fornecimentos.

Nº da ordem	Nome da usina	Nº de fornecedores	— Total de fornecimentos — Toneladas	%
1	Açucareira Paraíso	157	164.373	16,82
2	Ana Florência	563	215.280	22,02
3	São João I e II	616	251.754	25,75
4	Jatiboca	453	346.092	35,41
	Totais	1.789	977.499	100,00

MÉTODOS

A metodologia é a mesma estruturada e adotada, dentre outros, por CAMPOS et alii(1).

ESTRATIFICAÇÃO DAS POPULAÇÕES

A fim de se proceder à estratificação de cada população os dados de fornecimento serão enquadrados numa distribuição de freqüência, estruturando-se as classes de acordo com o peso em toneladas de cana fornecida pelos Fundos Agrícolas.

Com base nessa distribuição serão organizados os estratos para o dimensionamento final da amostra.

DIMENSIONAMENTO DAS AMOSTRAS

Para o dimensionamento de cada amostra, o custo do levantamento de cada unidade amostral será considerado constante. Assim sendo, será aplicada a "Partilha de Neyman".

Numa população com L estratos, segundo COCHRAN(2) tem-se:

$$n_o = \frac{(\sum_i N_i S_i)^2}{N^2 V} \quad (i = 1, 2, \ldots, L)$$

onde:

n_o = tamanho da amostra para uma população infinita;

N_i = população de fornecedores no Estrato i;

S_i = desvio-padrão da população do Estrato i;

$N = \sum_i N_i$ = número total de fornecedores;

$V = \frac{d^2}{t^2}$;

d = semi-amplitude pré-fixada para o intervalo de confiança da média, a um coeficiente de confiança $(1 - \alpha)$;

t = limite da tabela da distribuição de t, num nível α de significância.

A redução do tamanho da amostra para uma população finita obtém-se através da fórmula:

$$n = \frac{n_o}{1 + \frac{\Sigma N_i S_i^2}{N^2 V}};$$

onde n é o tamanho final da amostra.

Uma vez dimensionada a amostra, será aplicada a partilha propriamente dita, obtendo-se para o Estrato i:

$$n_i = n \frac{N_i S_i}{\sum_i N_i S_i}$$

Na determinação da variância V considerar-se-á:

$$d = 0{,}025\ \bar{Y}$$

onde:

$$\bar{Y} = \frac{1}{N} \Sigma N_i \bar{Y}_i ;$$

sendo $\bar{Y}_i$ a média dos estratos i.

Independentemente do dimensionamento, será considerado na amostra um mínimo de 10 fornecedores por estrato ou de 1% do seu tamanho.

SORTEIO DA AMOSTRA

Para composição da amostra, além do sorteio usual dos fornecedores, será realizado um outro, independente, a fim de provê-la de elementos suplentes.

RESULTADOS

ESTRATIFICAÇÃO DA POPULAÇÃO

Considerando-se os dois estratos referidos em item anterior (Materiais), foram organizadas as distribuições de freqüências, conforme exposto anteriormente (Estratificação das populações) e cujos resultados constam nas tabelas III e IV.

Tabela III. Distribuição dos fornecedores de cana-de-açúcar às usinas de Minas Gerais, de acordo com o peso, em toneladas, de cana fornecida (safra 1978/79).

Estratos	Classes (t)	Dados do estrato					Dados acumulados				
		Ni	%	Média (t)	Total (t)	%	Ni	%	Média (t)	Total (t)	%
1	< 20)	107	5,23	12,84	1.374	0,09	107	5,23	12,84	1.374	0,09
2	[20; 50)	238	11,63	34,57	8.228	0,53	345	16,85	27,83	9.602	0,62
3	[50; 100)	301	14,70	74,37	22.385	1,45	646	31,56	49,52	31.988	2,07
4	[100; 150)	208	10,16	123,67	25.723	1,67	854	41,72	67,58	57.711	3,74
5	[150; 200)	168	8,21	174,09	29.248	1,89	1.022	49,93	85,09	86.959	5,63
6	[200; 300)	239	11,68	244,94	58.541	3,79	1.261	61,60	115,38	145.500	9,42
7	[300; 400)	126	6,16	348,51	43.912	2,84	1.387	67,76	136,56	189.412	12,26
8	[400; 500)	113	5,52	444,83	50.266	3,25	1.500	73,28	159,78	239.678	15,52
9	[500; 600)	62	3,03	554,25	34.363	2,22	1.562	76,31	175,44	274.041	17,74
10	[600; 700)	69	3,37	645,42	44.534	2,88	1.631	79,68	195,32	318.576	20,63
11	[700; 800)	47	2,30	750,38	35.268	2,28	1.678	81,97	210,87	353.843	22,91
12	[800; 900)	24	1,17	842,65	20.224	1,31	1.702	83,15	219,78	374.067	24,22
13	[900; 1.000)	26	1,27	952,05	24.753	1,60	1.728	84,42	230,80	398.820	25,82
14	[1.000; 1.500)	90	4,40	1.226,50	110.385	7,15	1.818	88,81	280,09	509.206	32,97
15	[1.500; 2.000)	54	2,64	1.718,89	92.820	6,01	1.872	91,45	321,60	602.025	38,98
16	[2.000; 2.500)	40	1,95	2.234,77	89.391	5,79	1.912	93,40	361,62	691.416	44,77
17	[2.500; 3.000)	21	1,03	2.743,93	57.622	3,73	1.933	94,43	387,50	749.039	48,50
18	[3.000; 4.000)	33	1,61	3.408,38	112.476	7,28	1.966	96,04	438,21	861.515	55,78
19	[4.000; 5.000)	17	0,83	4.482,66	76.205	4,93	1.983	96,87	472,88	937.720	60,72
20	[5.000; 7.500)	30	1,47	6.015,03	180.451	11,68	2.013	98,34	555,48	1.118.171	72,40
21	[7.500; 10.000)	15	0,73	8.222,75	123.341	7,99	2.028	99,07	612,19	1.241.512	80,39
22	[10.000; 15.000)	11	0,54	12.895,61	141.852	9,18	2.039	99,61	678,45	1.383.364	89,57
23	[15.000; 20.000)	4	0,20	16.862,78	67.451	4,37	2.043	99,80	710,14	1.450.815	93,94
24	[20.000; 30.000)	4	0,20	23.407,64	93.630	6,06	2.047	100,00	754,49	1.544.446	100,00
	Total	2.047									

Tabela IV. Distribuição dos fornecedores de cana-de-açúcar às usinas da Zona da Mata (MG), de acordo com o peso, em toneladas, de cana fornecida (safra 1978/79).

Estratos	Classes (t)	Dados do estrato					Dados acumulados				
		Ni	%	Média (t)	Total(t)	%	Ni	%	Média(t)	Total(t)	%
1	< 20	106	5,93	12,91	1.368	0,16	106	5,93	12,91	1.368	0,16
2	[20; 50)	231	12,91	34,63	7.999	0,92	337	18,84	27,79	9.367	1,08
3	[50; 100)	289	16,15	74,09	21.411	2,47	626	34,99	49,17	30.778	3,54
4	[100; 150)	191	10,68	123,86	23.658	2,72	817	45,67	66,63	54.436	6,27
5	[150; 200)	156	8,72	173,40	27.050	3,11	973	54,39	83,75	81.485	9,38
6	[200; 300)	215	12,02	245,48	52.779	6,08	1.188	66,41	113,02	134.265	15,46
7	[300; 400)	112	6,26	348,31	39.011	4,49	1.300	72,67	133,29	173.276	19,95
8	[400; 500)	103	5,76	443,79	45.710	5,26	1.403	78,42	156,08	218.986	25,21
9	[500; 600)	55	3,07	552,05	30.363	3,50	1.458	81,50	171,02	249.349	28,71
10	[600; 700)	58	3,24	645,58	37.443	4,31	1.516	84,74	189,18	286.792	33,02
11	[700; 800)	38	2,12	748,18	28.431	3,27	1.554	86,86	202,85	315.223	36,30
12	[800; 900)	19	1,06	842,51	16.008	1,84	1.573	87,93	210,57	331.231	38,14
13	[900; 1.000)	23	1,29	949,64	21.842	2,51	1.596	89,21	221,22	353.072	40,65
14	[1.000; 1.500)	68	3,80	1.225,74	83.350	9,60	1.664	93,01	262,27	436.422	50,25
15	[1.500; 2.000)	36	2,01	1.709,31	61.535	7,09	1.700	95,03	292,92	497.958	57,34
16	[2.000; 2.500)	25	1,40	2.206,45	55.161	6,35	1.725	96,42	320,65	553.119	63,69
17	[2.500; 3.000)	13	0,73	2.748,94	35.736	4,11	1.738	97,15	338,81	588.855	67,80
18	[3.000; 4.000)	17	0,95	3.423,21	58.195	6,70	1.755	98,10	368,69	647.049	74,50
19	[4.000; 5.000)	13	0,73	4.426,57	57.545	6,63	1.768	98,83	398,53	704.595	81,13
20	[5.000; 7.500)	13	0,73	6.237,25	81.084	9,34	1.781	99,55	441,14	785.679	90,47
21	[7.500; 10.000)	5	0,28	8.285,51	41.428	4,77	1.786	99,83	463,11	827.107	95,24
22	[10.000; 15.000)	2	0,11	12.029,22	24.058	2,77	1.788	99,94	476,04	851.165	98,01
23	[15.000; 20.000)	1	0,06	17.317,70	17.318	1,99	1.789	100,00	485,46	868.483	100,00
	Total	1.789									

As distribuições de freqüências serviram de diretrizes para a estratificação final e definitiva das populações, cujos resultados, juntamente com os elementos essenciais para o dimensionamento das amostras, são apresentados nas tabelas V e VI, respectivamente.

Tabela V. Estratos e seus elementos utilizados no dimensionamento da amostra de fornecedores de cana-de-açúcar às usinas do Estado de Minas Gerais (safra 1978/79).

Estratos	Classes (t)	Dados do estrato						Dados acumulados				
		Ni	%	Média(t)	Total(t)	%	Variância	Ni	%	Média(t)	Total(t)	%
1	< 20)	107	5,23	12,84	1.374	0,09	21	107	5,23	12,84	1.374	0,09
2	[20; 50)	238	11,63	34,57	8.228	0,53	69	345	16,85	27,83	9.602	0,62
3	[50; 100)	301	14,70	74,37	22.386	1,45	213	646	31,56	49,53	31.988	2,07
4	[100; 200)	376	18,37	146,20	54.971	3,56	861	1.022	49,93	85,09	86.959	5,63
5	[200; 300)	239	11,68	244,94	58.541	3,79	855	1.261	61,60	115,38	145.500	9,42
6	[300; 500)	239	11,68	394,05	94.178	6,10	3.113	1.500	73,28	159,78	239.678	15,52
7	[500; 1.000)	228	11,14	697,99	159.142	10,30	17.477	1.728	84,42	230,80	398.820	25,82
8	[1.000; 1.500)	90	4,40	1.226,50	110.385	7,15	17.731	1.818	88,81	280,09	509.206	32,97
9	[1.500; 3.000)	115	5,62	2.085,51	239.833	15,53	170.328	1.933	94,43	387,50	749.039	48,50
10	[3.000; 5.000)	50	2,44	3.773,63	188.682	12,22	354.175	1.983	96,87	472,88	937.720	60,72
11	[5.000; 10.000)	45	2,20	6.750,93	303.792	19,67	1.536.472	2.028	99,07	612,19	1.241.512	80,39
12	[10.000; 20.000)	15	0,73	13.953,52	209.303	13,55	5.435.828	2.043	99,80	710,14	1.450.815	93,94
13	[> 20.000)	4	0,20	23.407,64	93.630	6,06	10.650.447	2.047	100,00	754,49	1.544.446	100,00

Tabela VI. Estratos e seus elementos utilizados no dimensionamento da amostra de fornecedores de cana-de-açúcar às usinas da Zona da Mata de Minas Gerais (safra 1978/79).

Estratos	Classes (t)	Dados do estrato						Dados acumulados				
		Ni	%	Média (t)	Total(t)	%	Variância	Ni	%	Média(t)	Total(t)	%
1	< 20	106	5,93	12,91	1.368	0,16	21	106	5,93	12,91	1.368	0,16
2	[20; 50)	231	12,91	34,63	7.999	0,92	68	337	18,84	27,79	9.367	1,08
3	[50; 100)	289	16,15	74,09	21.411	2,47	214	626	34,99	49,17	30.778	3,54
4	[100; 200)	347	19,40	146,13	50.708	5,84	834	973	54,39	83,75	81.485	9,38
5	[200; 300)	215	12,02	245,48	52.779	6,08	837	1.188	66,41	113,02	134,265	15,46
6	[300; 500)	215	12,02	394,05	84.721	9,76	3.076	1.403	78,42	156,08	218.986	25,21
7	[500; 1.000)	193	10,79	694,75	134.086	15,44	17.881	1.596	89,21	221,22	353.072	40,65
8	[1.000; 1.500)	68	3,80	1.225,74	83.350	9,60	17.392	1.664	93,01	262,27	436.422	50,25
9	[1.500; 3.000)	74	4,14	2.059,90	152.432	17,55	173.837	1.738	97,15	338,81	588.855	67,80
10	[3.000; 5.000)	30	1,68	3.858,00	115.740	13,33	344,757	1.768	98,83	398,53	704.595	81,13
11	[5.000; 7.500)	13	0,73	6.237,25	81.084	9,34	477.263	1.781	99,55	441,14	785.679	90,47
12	[7.500; 10.000)	5	0,28	8.285,51	41.428	4,77	844.154	1.786	99,83	463,11	827.107	95,24
13	[> 10.000	3	0,17	13.792,04	41.376	4,76	9.584.890	1.789	100,00	485,46	868.483	100,00

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Na estratificação para o dimensionamento da amostra foram considerados 13 estratos, tanto para o Estado como para a Zona da Mata.

De um total de 2.047 fornecedores existentes no Estado, 1.789 deles concentram-se na Zona da Mata, representando 87,40% do total estes fornecedores contribuíram na safra 1978/79 com 56,23% da cana total de fornecedores do Estado, fornecendo 77% da matéria-prima utilizada pelas usinas da região.

A incidência de pequenos fornecedores evidencia-se tanto para estratificação estadual como para a regional, visto que no Estado os fornecedores de 20 a 500 toneladas representam 73,28%, enquanto para a Zona da Mata, constituem-se em percentagem um pouco maior, 78,42%.

É possível verificar-se que a grande maioria de fornecedores no Estado e na região da Zona da Mata produzem até 1.000t, evidenciando deste modo que a utilização de áreas com canaviais não ultrapassa os 20 ha, se considerarmos que o rendimento médio do Estado é de 50 t/ha.

Um aspecto interessante a ser ressaltado é o de que os fornecedores na faixa de 20 a 1.000t/safra representam 84,42% da população e respondem somente por 25,82% do total de cana fornecida.

Em contrapartida, o restante da população que representa somente 15,58%, produz 74,18% do volume total de cana.

Um outro dado interessante nos mostra que, a nível de Estado, produzindo até 200t, estão 1.022 fornecedores que representam 50% do total e participam com uma produção de apenas 5,63% da matéria-prima.

Por outro lado o fornecimento médio é de 754,49t/safra para o Estado e de 485,46t/safra para a Zona da Mata.

Outras conclusões de grande interesse sob o aspecto sócio-econômico poderão ser obtidas a partir das tabelas apresentadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A agroindústria sucro-alcooleira do Estado de Minas Gerais vem sendo notadamente impulsionada nos últimos anos, com o objetivo de responder pelo abastecimento interno de açúcar e atender as metas preconizadas pelo Governo mineiro, na produção de 1,3 bilhões de litros de álcool até 1 985.

O atendimento às metas estabelecidas deverá ser alcançado, entretanto urge necessariamente que programas de tal envergadura evitem concentrações regionais e individuais de renda, através de uma distribuição mais eqüitativa dos seus benefícios.

Espera-se que estudos de caracterização sócio-econômica e cultural de fornecedores de cana sirvam realmente como subsídios a políticas e programas agrícolas, destinados a beneficiar indistintamente todos os segmentos participantes do processo produtivo na agroindústria canavieira daquele Estado.

Com a grande predominância de pequenos fornecedores, é de se esperar que ocorram mudanças radicais na posse das terras a curto prazo, o que torna patente a necessidade de atualizações periódicas na estrutura da amostra.

SUMMARY

In the socio-economic context of the sugarcane agro-industry of Minas Gerais, the sugarcane supplier class represents an important segment, since it accounts for over 60% of the raw material production utilized by the sugar mills in that State.

The sugarcane supplier participation becomes quite evident when the sugarcane growing region of Zona da Mata is analyzed. In this region, four sugar mills account for 32% of the sugar suppliers in the State, which supply 77% of the raw material utilized by the industries in the region.

A sample analysis of these suppliers objective of this study will provide supporting information for a wider spread assistance strategy to all strata of this important sugarcane class.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CAMPOS, H. de; LAVORENTI, N.A.; CRUZ Fº, D.J.; MORGADO, I.F. Estruturação de uma amostra de fornecedores de cana-de-açúcar às usinas do Rio de Janeiro e do Espírito Santo. Boletim Técnico PLANALSUCAR, série B, Piracicaba, 1(2): 3-19, ago.1979.
2. COCHRAN, W.G. Sampling techniques. 3. ed. New York, John Wiley, 1977. 428p.

ASSOCIAÇÃO ENTRE SISTEMAS DE PREPARO DO SOLO E FOSFATAGEM EM CANA-DE-AÇÚCAR (Saccharum spp)

I — Efeitos no solo

AILTO ANTONIO CASAGRANDE *
MANOEL EVARISTO FERREIRA *
PAULO CESAR CORSINI *
ROBERTO RODRIGUES **

INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

A partir de 1970, devido a uma maior conscientização dos técnicos com relação ao problema da compactação dos solos, e a dificuldade de se realizar um preparo do solo profundo, unicamente com a utilização do arado, generalizou-se pelas usinas de açúcar do Estado de São Paulo, a prática da subsolagem.

A operação de subsolagem passou a ser realizada em associação com outras variadas operações, fazendo com que certas usinas criassem seu próprio sistema de preparo do solo e viessem a se transformar em verdadeiras escolas para os demais, em função da similaridade de condições econômicas, da disponibilidade de máquinas adequadas e opinião favorável do técnico responsável.

Na generalização da prática da subsolagem, no entanto, dúvidas começam a surgir com relação aos efeitos deste preparo na estrutura do solo e na translocação de elementos através do perfil, uma vez que esta operação aumenta os índices de condutibilidade hidráulica do solo (CASAGRANDE, 1973), diminuindo o movimento da água pela superfície.

Por outro lado, SPOOR (1976), informa que há uma profundidade crítica abaixo da qual a operação de subsolagem pode promover uma certa compactação, embora o que se esteja desejando, é afrouxar o solo pela operação. Esse autor recomenda, inclusive, algumas modificações do implemento, para evitar o problema.

Outro aspecto, que se deve levar em conta para que a subsolagem seja bem feita, é a condição de umidade do solo. SWAIN (1975) afirma que para que a subsolagem seja efetiva, há a necessidade de se realizar a operação em solo seco, a uma certa profundidade. Se realizada sob condições corretas, opina ele, a subsolagem melhora as condições físicas e hídricas do solo pelo aumento da porosidade não capilar, da infiltração da água e do coeficiente de condutibilidade hidráulica.

Outra prática, que vem sendo usada por alguns plantadores de cana-de-açúcar do país, é a fosfatagem pela aplicação de fosfatos naturais. Esta prática é justificada pelos técnicos com as seguintes vantagens que ofereceria: elevar um prazo mais curto os níveis de fósforo tidos como baixos em nossos solos, possibilitar aumentos de produtividade e fornecer uma matéria prima com caldo rico em fósforo, favorecendo os processos industriais de obtenção do açúcar.

Com relação aos fertilizantes fosfatados sabe-se que a sua eficiência está relacionada com as características químicas do solo. Assim é que, MENARD & CROCOMO (1959), admitem que a diminuição da fixação de fósforo pode ser feita pela saturação com fosfato natural, mas fornecendo em seguida fósforo solúvel para atender as necessidades da cultura. Pressupõem com isto, uma degradação da rocha fosfatada e assim a saturação do complexo absorvente com o fósforo. Também subentende que o solo deverá ter condições de fixar o fósforo (ser ácido e ter óxidos

* Docentes da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias — Campus de Jaboticabal — UNESP.
** Cooperativa dos Plantadores de Cana da Zona de Guariba — COPLANA

hidratados e ferro e alumínio numa de suas possibilidades).

MALAVOLTA (1967) também informa que "a degradação de rochas fosfatadas é conseqüência de fenômeno da superfície que se verifica em solos ácidos ou com essa tendência. Em outra situação a sua eficiência é discutível".

Numa comparação entre adubos fosfatados, BRAGA & AMARAL (1971), observaram que tanto o termofosfato como o fosfato de Araxá podem melhorar os teores de Ca e Mg e aumentar o ph.

Portanto, considerando-se a problemática dos efeitos, no solo, dos diversos sistemas de preparo, e as vantagens ou não de se associar a este preparo a prática de fosfatagem, foi que se idealizou o presente trabalho, na expectativa de trazer algumas informações sobre o assunto. Dois sistemas de preparo de solo, com e sem subsolagem, na presença de diferentes doses de fosfato natural, foram comparados através de observações de seus efeitos em algumas propriedades químicas e físicas do solo.

MATERIAL E MÉTODO

1. Características da área experimental

1.1. Localização

O Município de Jaboticabal, encontra-se localizado na parte centro norte do Estado de São Paulo, apresentando as seguintes coordenadas geográficas: 21° 15' 22" de latitude sul e 48° 18' 58" de longitude GrW. Sua área é de 704 km², sendo 575 m a altitude média.

1.2. Clima

Aplicando o sistema de Koppen, a COMISSÃO DE SOLOS (1960) caracteriza o clima da região como sendo CWa, ou seja, subtropical úmido com estiagem no inverso. A precipitação anual (média de 15 anos) é de 1285 m e a temperatura média anual é de 22,4° C.

1.3. Solo

1.3.1. Unidade

Trata-se de uma unidade de solo classificado como Latossol Roxo cultivado a cerca de 50 anos e aproximadamente 30 anos com cana-de-açúcar, apresentando um adensamento na camada do perfil que vai de 20-53 cm, como foi observado na caracterização morfológica.

1.3.2. — Características químicas e físicas

Os resultados das análises químicas e granulométricas estão apresentadas, respectivamente, nos Quadros 2 e 3.

Verifica-se pelo quadro 2 que o problema do solo em questão, particularmente na região de

QUADRO 1 — Resultado da análise química do perfil do solo da área experimental.

Horizontes	C(%)	ph H_2O	ug/ml K	TFSA P	e . mg/100 ml TFSA		
					Al^{+++}	Ca^{++}	Mg^{++}
Ap	1,29	5,8	47	7	0,25	3,60	2,00
B_{21}	0,94	5,5	22	2	0,18	3,80	0,40
B_{22}	0,66	5,8	8	3	0,13	3,60	0,80
B_{23}	0,56	6,0	9	2	0,15	3,80	1,60
B_3	0,60	6,0	11	2	0,14	3,70	1,70

QUADRO 2 — Resultado da análise granulométrica do perfil do solo da área experimental

Horizontes	Profundidade (cm)	Separados do Solo (%)							
		Areia					Silte	Argila	Classe Textural
		Muito Grossa	Grossa	Média	Fina	Muito Fina			
Ap		—	—	1,36	8,99	23,06	10,99	55,6	argila
B_{21}		—	—	1,28	8,04	21,65	10,93	58,1	argila
B_{22}		—	—	1,42	9,57	22,76	12,15	54,1	argila
B_{23}		—	—	0,60	8,03	22,99	17,78	50,6	argila

maior exploração do sistema radicular da cana-de-açúcar (horizontes A_p e B_{21}), é relacionado aos teores baixos de fósforo e a presença de alumínio tóxico.

2. Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental foi de parcelas subdivididas, segundo PIMENTEL GOMES (1963), com três blocos e de dentro de cada bloco, constituiam-se em tratamentos principais os sistemas de preparo do solo (três repetições) e tratamentos secundários as doses de fosfato de Araxá (seis repetições). Cada parcela constava de seis linhas de 12 m de comprimento e espaçadas de 1,40 m uma da outra. Considerou-se as quatro linhas centrais como área útil da parcela, para efeito de coleta de dados. Foi deixado um carreador de 3 m entre uma parcela e outra, para facilitar o trânsito dentro do experimento.

Os sistemas de preparo do solo em estudo foram os seguintes:

a) Aração e gradagem: a aração foi realizada a 30 cm de profundidade através de um arado reversível de três discos de diâmetro igual a 30 pol., tracionado por um trator MF 85 X. A gradação foi realizada por uma grade de 28 discos de diâmetro igual a 20 pol, tracionada por um trator de MF 95 X.

b) Subsolagem mais aração e gradagem: a subsolagem foi realizada a 50-60 cm de profundidade por um subsolador de duas linhas, com espaçamento entre as hastes de 70 cm, tracionado por um trator de esteira FIAT AD 7 B.

A aração e a gradagem associadas a esta subsolagem foram idênticas ao sistema anterior.

Os níveis de fosfato de Araxá utilizados em associação com os sistemas de preparo do solo foram os seguintes: 0 kg/ha, 500 kg/ha, 1.000 kg/ha, 1.500 kg/ha, 2.000 kg/ha e 2.500 kg/ha.

Segundo MALAVOLTA (1967) o fosfato de Araxá, apresenta cerca de 31% de P_2O_5 total, o teor em ácido cítrico a 2% (1 g/100 ml) é 6%. Já Catani & Nascimento (1951) citados por BRAGA (1970) determinando os teores solúveis de diversos fosfatos, em ácido cítrico a 2%, e usando diversas relações entre material e extrator, obtiveram para este fosfato os seguintes resultados:

Relação material/extrator	Teores de P_2O_5
1 : 100	5,30
1 : 200	8,80
1 : 300	11,60
1 : 500	14,80
1 : 750	17,75
1 : 1.000	18,90
TOTAL	31,80

3. Instalação e condução do experimento

3.1. Cana-planta

Antes da instalação do experimento, procurou-se corrigir a acidez do solo pela aplicação de calcário dolomítico, baseados nos teores de AL^{+++} do solo, na dose de 1.000 kg/ha.

Para se aplicar as doses corretas de fosfato de Araxá a lanço, cada parcela foi dividida em faixas de 1 m de largura. A quantidade de fosfato a ser aplicada por parcela, era fracionada em doses por faixa. Com isto garantia-se uma homogeneidade de aplicação.

Após a aplicação do fosfato, procedeu-se à prática da subsolagem, na faixa de bloco correspondente. A operação foi realizada com o solo estando aparentemente seco, uma vez que se esperou esta condição para se realizar esta prática.

A aplicação do calcário e o fosfato se deu nos dias 30 e 31/08/76, a subsolagem no dia 03/09/76 e a aração e a gradagem foram realizadas pouco antes do plantio, ou seja, no dia 20/10/76.

A cana-de-açúcar foi plantada no dia 26/10/76, fazendo-se uso de mudas provenientes da variedade CB 41-14 (maturação e p.u.i. médios), usando-se uma população de 12 gemas por metro linear de sulco, corte dos colmos em toletes de três gemas e cobertura com camada de terra de 8 cm, através de um cobridor de tração animal.

A sulcação foi realizada a 30 cm de profundidade, por um sulcador de duas linhas, tracionado por um trator Catterpillar D 4.

A adubação foi feita em operação separada, por uma adubadeira tracionada por um trator MF 65, usando-se uma fórmula de adubo, preparada pela Cooperativa dos Plantadores de Cana da Zona de Guariba (Coplana), na dosagem de 1.074,38 kg/ha (2.600 hg/alq.) de adubo contendo em 2.000 kg, 1.000 kg de superfosfato simples, 300 kg de cloreto de potássio e 700 kg de torta de mamona. Todas as parcelas receberam uma adubação de plantio idêntica.

Antes da distribuição das mudas, foi aplicado heptacloro 5% no sulco, na dosagem de 20 kg/ha, visando controlar as pragas do solo.

As práticas culturais da cana-de-açúcar foram normais, constando da aplicação de herbicida em pré-emergência das ervas daninhas e da cana-de-açúcar, mas dois cultivos mecânicos com o cultivador de enxadinhas e mais uma capina manual. O herbicida usado foi uma mistura de 2,8 1/ha de 2,4 D (DMA-6-Dow) e 1,4 kg/ha de Gesapax (Ametrim).

Quando os colmos apresentavam valores de Brix, Pol, Pureza e Redutores indicativos para au-

torizar o corte (citados por BRIEGER & PARANHOS, 1964), foi iniciada a colheita.

A colheita foi realizada nos dias 8 e 9/11/77, efetuando-se antes a coleta de amostras de colmos, para análise das características tecnológicas. O método de amostragem utilizado, foi o da colheita de três amostras simples de 5 colmos ao acaso, retirados em linha, na área útil da parcela. As três amostras simples de 5 colmos eram reunidas numa só de 15 colmos, misturadas, amarradas em feixe, identificadas, pesadas e enviadas para o laboratório. Em seguida procedia-se à pesagem de parcelas com balança de plataforma de aproximação de 100 gramas.

3.2. Soqueira

Após a colheita da cana-planta, fez-se o enleiramento do palhiço, nas entre linhas da parcela deixadas como bordadura. Logo em seguida procedeu-se à coleta de amostras de solos para as análises granulométricas e químicas do solo. Para isto foram abertas ao acaso, nas entrelinhas da cultura, nove perfurações de 40 cm de diâmetro e 80 cm de profundidade da parcela. De cada profundidade de amostragem retirava-se uma amostra simples, que reunidas numa composta (nove amostras simples), eram enviadas para o laboratório. As profundidades de amostragem foram de 0-9 cm, 9-18 cm, 18-27 cm, 27-36 cm, 36-45 cm, 45-54 cm, 54-63 cm e 63-72 cm.

Após a coleta das amostras de solo, a soqueira foi adubada em cobertura, ao lado da linha da cultura, com uma fórmula de adubo contendo 12% de N, 6% de P_2O_5 e 12% de K_2O, na dosagem de 500 kg/ha; todas as parcelas receberam a mesma adubação. Em seguida, à adubação, procedeu-se à incorporação com um "cultivo pesado", fazendo-se uso do cultivador de enxadinhas, mas substituindo-se essas enxadinhas por "bicos de pato", para atuar a uma profundidade maior.

Os tratos culturais da soqueira constaram de um cultivo mecânico e de uma capina manual, para manter a cultura livre de ervas daninhas.

A colheita e a amostragem para a análise das características tecnológicas tiveram um procedimento idêntico ao realizado na cana-planta e foram realizadas nos dias 10 e 11/11/78.

4. Análise de solo

4.1. Análise granulométrica

A análise granulométrica do solo foi feita pelo método da pipeta (KILMER & ALEXANDER, 1949), utilizando-se NaOH 1N como dispersante. Devido ao objetivo do trabalho, de verificar o efeito dos sistemas de preparo do solo, na translocação de material sólido em suspensão no perfil (componentes texturais), os dados foram obtidos de amostras compostas de nove amostras simples, com a média de seis repetições correspondentes aos níveis de fosfato aplicados. Todas as análises foram realizadas no laboratório de Física de Solos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária — UNESP — Campus de Jaboticabal.

4.2. Análises químicas

As análises de pH, C, P, K, Al, Ca e Mg foram realizadas pela metodologia descrita em VETTORI (1946), enquanto que as de H, seguiram a metodologia de CATANI et alii (1955). Todas as análises foram realizadas no Laboratório de Fertilidade de Solos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias — UNESP — Campus de Jaboticabal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1 — Efeitos no solo

1.1. Composição granulométrica

Os resultados da análise de variância, realizada sobre os valores obtidos da análise granulométrica, nas oito camadas do perfil do solo, para todos os tratamentos efetuados, acham-se apresentados no quadro 3.

Verifica-se, através do quadro 3, que foram encontradas diferenças mínimas significativas, ao nível de 1% de probabilidade, entre as camadas. Não foram observados efeitos significativos dos sistemas de preparo do solo ou da interação sistemas de preparo do solo versus camadas do perfil. Isto demonstra que ocorreu uma semelhança de efeitos, entre os sistemas de preparo do solo incluindo ou não a subsolagem, no movimento dos componentes texturais, pelo perfil do solo.

Estudando-se os resultados da análise granulométrica obtida por CASAGRANDE (1973), verificando efeitos, no solo, de sistemas de cultivo em soqueira de cana-de-açúcar, incluindo a subsolagem, pode-se observar neste trabalho uma certa tendência da subsolagem em provocar uma translocação de componentes texturais, principalmente da argila, para as camadas mais profundas do perfil do solo, logo abaixo do local onde passou a "sapata" do subsolador. Como na situação atual isto não é observado, a explicação para o fato talvez seja a de que, neste caso, foram associadas à subsolagem outras duas operações, a aração e a gradagem. Com

QUADRO 3 – Resultado da análise de variância (teste F), realizada com os valores obtidos da análise granulométrica, nas oito camadas do perfil do solo.

Causa de Variação	Resultado da análise de variância – Teste F						
	G.L.	Areia média (%)	Areia fina (%)	Areia muito fina (%)	Areia total (%)	Silte (%)	Argila (%)
Blocos	2	0,28	433,50++	6,87	0,41	12,62	4,04
Preparo do solo[a]	1	0,0087	17,38	3,41	1,33	4,05	3,08
Resíduo a	2	–	–	–	–	–	–
Camadas do perfil do solo[b]	7	1,69	10,15++	21,37++	26,74++	3,54++	13,53++
a x b	7	2,85	1,32	1,00	1,84	1,62	1,02
Resíduo b	28	–	–	–	–	–	–
Total	47	–	–	–	–	–	–
C.Va		26,50	0,63	1,73	2,45	5,67	3,51
C.Vb		13,74	3,70	2,30	2,11	11,39	3,75

Sistemas de preparo do solo: 1 Subsolagem mais aração e gradagem.
2 Aração e gradagem.

Camadas do perfil do solo (em cm): 0-9, 9-18, 18-27, 27-36, 36-45, 45-54, 54-63 e 63-72.

++ Significativo ao nível de 1%.

isto ocorreu um melhor destorroamento do solo levantado pelo subsolador e além disto, ocorreram outras operações relacionadas com o plantio (sulcação, adubação, distribuição das mudas, cobertura, etc.), e com o cultivo, fazendo com que o solo readquirisse uma consistência mais sólida. A recomendação para a quebra dos torrões, foi realçada KING (1965). Na situação anterior, descrita por CASAGRANDE (1973), o implemento possuída acoplado logo atrás da haste do subsolador um sistema de grades, mas não suficiente para promover o destorroamento, como foi feito no preparo do solo do presente trabalho. Devido a isto, a condutibilidade hidráulica atingiu valores excessivos, facilitando o arrastamento de materiais sólidos em suspensão. Atualmente, contudo, os implementos realizam a operação de subsolagem em soqueira evoluiram, já existindo no mercado, há algum tempo, implementos com sistema de grades mais perfeitos, que promovem um melhor destorroamento do solo (exemplo: DMB – Sertãozinho – SP).

1.2. Propriedades químicas

No quadro 4, estão apresentados os resultados de análise de variância realizada com os valores da análise química das oito camadas do perfil do solo submetido aos sistemas de preparo e doses de fosfato de Araxá.

Verifica-se através do quadro 4 que não ocorreram diferenças estatisticamente significativas, entre os valores de pH do solo, para todos os tratamentos efetuados e mesmo entre as camadas do perfil do solo onde foram realizadas as análises. Isto devido ao fato do solo, já antes da instalação do ensaio, ter apresentado valores próximos de pH, nos vários horizontes do perfil como pode ser observado através dos valores apresentados no quadro 1.

Com relação aos elementos carbono, potássio, magnésio, hidrogênio e à capacidade de troca catiônica, verifica-se que ocorreram diferenças estatísticas significativas somente entre as camadas do perfil do solo analisadas. Isto demonstra que não foram observados sobre esses elementos, efeitos dos sistemas de preparo do solo, com e sem subsolagem e das doses de fosfato de Araxá, aplicadas, objeto de estudo do presente trabalho.

Os elementos que apresentam significância estatística somada à das camadas do perfil do solo, são o cálcio, o índice de saturação e o fósforo. Analisando mais detalhadamente cada um desses elementos e iniciando-se pelo cálcio, observa-se que além das camadas, ocorreram diferenças significativas, ao nível de 5% de probabilidade, na interação "preparo do solo versus camadas do perfil do solo". A decomposição desta interação e a aplicação do teste F, entre os valores decompostos, nos fornecem os resultados apresentados no quadro 5.

Verifica-se através do quadro 5 que embora a interação "preparo do solo versus camada" tenha apresentado significância estatística, a decomposição também proporcionou significância estatística para ambos os sistemas de preparo do solo, de-

QUADRO 4 – Resultado da análise de variância (teste F) realizada com os valores da análise química, realizada a oito camadas do perfil do solo.

Causa de variação	C.L.	Resultado da análise de variância – teste F								
		pH	C %	ug/ml TFSA			e.mg/100 ml TFSA			IS %
				K	F	Ca	Mg	H	CTQ	
Blocos	2	1,61	0,72	12,61	0,69	4,06	2,26	12,59	1,94	24,50^{+}
Preparo do solo (a)	1	0,35	0,12	1,28	1,17	0,12	0,11	5,46	0,58	11,47
Resíduo (a)	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Total parcial	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Doses de fosfato de Araxá (b)	5	2,58	0,87	0,46	10,25^{++}	1,10	0,80	0,44	0,27	1,29
c x b	5	1,69	1,27	0,95	0,69	1,00	1,08	1,09	0,56	2,83^{+}
Resíduo (b)	20	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Total parcial	35	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Camadas do perfil do solo (c)	7	0,74	27,32^{++}	56,11^{++}	58,38^{++}	42,92^{++}	20,26^{++}	3,33^{++}	33,25^{++}	14,41^{++}
a x c	7	0,55	1,70	0,58	2,83^{+}	3,08^{+}	1,21	0,26	1,34	1,58
b x c	35	1,04	0,62	0,89	3,92^{++}	0,87	1,19	0,57	0,57	0,86
a x b x c	35	1,07	0,62	0,85	1,43^{+}	1,31	0,93	0,94	1,21	0,86
Resíduo (c)	168	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Total	287	–	–	–	–	–	–	–	–	–
C.Va		5,25	66,40	40,69	92,26	23,26	89,81	25,88	31,28	5,43
C.Vb		4,65	28,33	64,87	66,89	20,41	59,73	25,35	18,11	9,88
C.Vc		3,23	23,37	54,44	50,04	8,64	34,64	18,09	9,42	7,32

Sistemas de preparo do solo: 1 aração e gradagem, 2 subsolagem mais aração e gradagem.
Doses de fosfato de Araxá (kg/ha): 0, 500, 1000, 1500, 2000 e 2500 kg/ha.
Camadas do perfil do solo (em cm): 0-9, 9-18, 18-27, 27-36, 36-45, 45-54, 54-63 e 63-72.
$^{+}$ Significativo ao nível de 5% de probabilidade.
$^{++}$ Significativo ao nível de 15 de probabilidade.

QUADRO 5 – Resultado da análise de variância (teste F) da decomposição da interação, "preparo do solo versus camadas do perfil do solo", para o elemento cálcio.

Causa de Variação	G.L.	F
Preparo do solo versus camada do perfil do solo	7	3,08^{++}
Profundidade de aração e gradagem	7	16,70^{++}
Profundidade dentro de subsolagem mais aração e gradagem	7	29,30^{++}
Preparo do solo dentro da camada 0-9 cm.	1	11,94^{++}
Preparo do solo dentro da camada 9-18 cm.	1	0,002
Preparo do solo dentro da camada 18-27 cm.	1	0,08
Preparo do solo dentro da camada 27-36 cm.	1	1,56
Preparo do solo dentro da camada 36-45 cm.	1	0,15
Preparo do solo dentro da camada 45-54 cm.	1	0,06
Preparo do solo dentro da camada 54-63 cm.	1	1,44
Preparo do solo dentro da camada 63-72 cm.	1	7,22^{++}

$^{++}$ – Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

monstrando que não ocorreram efeitos diferenciados de um ou de outro, no movimento de cálcio, pelo perfil do solo.

A significância observada para a camada de 0-9 cm do perfil, demonstra por sua vez, que foi nesta região que se observou a maior quantidade de cálcio. Este resultado, levanta dúvidas sobre a mobilidade deste elemento no perfil do solo. MALAVOLTA (1967), por exemplo, chama a atenção sobre a possibilidade de lavagem deste elemento pela erosão, dependendo logicamente das condições de solo e climáticas. Estudos neste sentido seriam de grande utilidade.

Com relação à significância estatística, observada na camada de 62-72, talvez seja devida à amostragem, ou mesmo ao problema da metodologia de análise estatística, uma vez que os dados apresentados no apêndice não evidenciam efeitos que poderiam ser detectados a essa profundidade.

Analisando o índice de saturação, verifica-se que ocorreram diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade em relação à interação "preparo do solo versus níveis de fosfato de Araxá". A decomposição desta interação acha-se apresentada no quadro 6.

Observa-se pelo quadro 6, que a combinação do fosfato de Araxá com a aração e a gradagem promoveu aumentos significativos nos valores de índice de saturação. Como esse valor está próximo da não significância e como não foram observadas variações significativas, oriundas dos sistemas de preparo do solo para os elementos que compõem o cálculo do índice de saturação (Ca, Mg, K e H), há necessidade de evidências adicionais para verificar

QUADRO 6 – Resultado da análise de variância (teste F) da decomposição da interação, "preparo do solo versus doses de fosfato de Araxá", para o índice de saturação.

Causa de Variação	G.L.	F
Preparo do solo versus doses de fosfato de Araxá	5	2,83+
Doses de fosfato de Araxá dentro de aração e gradagem	5	2,90+
Doses de fosfato de Araxá dentro de subsolagem mais aração e gradagem	5	1,22
Preparo do solo dentro da dose 0 kg/ha de fosfato de Araxá	1	4,50+
Preparo do solo dentro da dose 500 kg/ha de fosfato de Araxá	1	0,64
Preparo do solo dentro da dose 1000 kg/ha de fosfato de Araxá	1	4,60+
Preparo do solo dentro da dose 1500 kg/ha de fosfato de Araxá	1	3,03
Preparo do solo dentro da dose 2000 kg/ha de fosfato de Araxá	1	1,48
Preparo do solo dentro da dose 2500 kg/ha de fosfato de Araxá	1	3,98

+ – Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

se realmente houve efeito favorável da aração e gradagem sem subsolagem sobre esta característica do solo. Talvez aí esteja um benefício deste sistema de preparo do solo, que foi vantajoso para as culturas de milho (PAGE et alii, 1946; BERTONI, 1965; ORTOLANI, 1977 e SACHI, 1978) e da cana-de-açúcar (FERNANDES et alii 1977). Há necessidade de evidências adicionais também para explicar o efeito significativo para a dose de 1000 kg/ha de fosfato de Araxá.

Em linhas gerais, observando-se os resultados da análise de todos os elementos minerais do solo, verifica-se que os sistemas de preparo do solo tiveram um comportamento semelhante. O perigo de lixívia (realçado por VERESS, 1968, quando a aração ultrapassou a profundidade de 20-25 cm) não foi detectada no presente trabalho, fazendo-se uso da subsolagem. A explicação para o fato de não ter havido efeitos colaterais prejudiciais, devido a esta operação é a seguinte: a subsolagem foi realizada no preparo do solo, conjugada com outras operações de preparo e de plantio, já realçadas no item anterior onde foram apresentados os resultados da análise granulométrica.

Analisando em seguida, detalhadamente, o fósforo, observa-se pelo quadro 4, que ocorreram diferenças estatísticas significativas para as doses de fosfato de Araxá, para as camadas do perfil do solo, para a interação "preparo do solo versus camada", para a interação "doses de fosfato de Araxá versus camada" e para a interação "preparo do solo versus doses de fosfato de Araxá e versus camada".

Com relação à significância para doses de fosfato de Araxá aplicadas, verifica-se que todas as doses promoveram aumentos do teor de fósforo do solo, como pode ser observado através do quadro 7.

Observa-se pelo quadro 7, que estatisticamente não diferem entre si as doses 0, 500 e 1000 kg/ha;

QUADRO 7 – Médias de fósforo encontradas nas oito camadas do perfil do solo, para as seis doses de fosfato de Araxá aplicadas.

Doses de fosfato de Araxá (kg/ha)	Níveis de P no solo (ug/ml TFSA)
0	5,79 a
500	5,87 a
1.000	6,90 ab
1.500	9,54 bc
2.000	10,46 bc
2.500	12,00 c

d.m.s. 5% = 3,70.
Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si.

as doses 1000, 1500 e 2000 kg/ha e as doses 1500, 2000 e 2500 kg/ha.

A análise de regressão efetuada entre os níveis de fósforo oriundos das doses de fosfatos aplicados, tem seus resultados apresentados no quadro 8.

Verifica-se pelo quadro 8, que houve significância estatística com 94,72% de probabilidade, para regressão de 1º grau, ou seja, linear. Isto demonstra que, à medida que se aumenta as doses de fosfato de Araxá no solo, há um aumento dos níveis do fósforo no solo e isto pode ser melhor ilustrado pela equação da reta obtida e representada graficamente através da figura 1.

Acontece que a análise de regressão, cujos resultados estão apresentados no quadro 8 e figura 1, refere-se a oito camadas do perfil do solo analisados, bastando verificar em que dose de fosfato de Araxá e em que camada do perfil analisado, houve aumentos significativos das doses de fósforo no solo. O resultado desta decomposição por dose de

QUADRO 8 – Resultado da análise de regressão realizada entre os níveis de fósforo encontrados no solo, nas oito camadas do perfil analisadas, pela aplicação das seis doses de fosfato de Araxá.

Causa de Variação	G.L.	F	100 x R2
Doses de fosfato de Araxá	5	–	100,00
Regressão de 1º grau	1	48,57**	94,72
Regressão de 2º grau	1	0,85	1,66
Regressão de 3º grau	1	1,13	2,21
Regressão de 4º grau	1	0,15	0,29
Regressão de 5º grau	1	0,57	1,11
Resíduo	20	–	–

Doses de fosfato de Araxá (kg/ha): 0,500, 1.000, 1.500, 2.000 e 2.500.
** – Significativo a 1% de probabilidade.

fosfato de Araxá aplicados e por camada do perfil do solo analisado, acha-se apresentado no quadro 9.

Observa-se, pelo quadro 9, que todas as doses de fosfato de Araxá aplicadas, de 500 kg/ha para cima, promoveram aumentos significativos de fósforo no solo e isto vem reforçar a tendência demonstrada pela equação da reta apresentada na figura 1.

Com relação às camadas do perfil do solo, pelo quadro 9 também se pode verificar que os aumentos de fósforo no solo, pela aplicação de fosfato de Araxá e incorporados pelos dois sistemas de preparo do solo, foram significativos até à profundidade de 27 cm. Nenhuma significância foi obtida para as demais camadas do perfil, abaixo de 27 cm. A análise de regressão, efetuada nas oito camadas do perfil analisadas e apresentadas no quadro 10, também realçam este efeito até a camada de 27 cm. Para melhor ilustrar esta tendência de aumento das doses de fósforo nas camadas de 0-9 cm, 9-18 cm e 18-27 cm, que proporcionaram regressões de 1º grau (linear) significativas, calculou-se as equações da reta e estas estão representadas graficamente, pelas figuras 2, 9 e 4.

Estes resultados demonstram que o fosfato de Araxá mesmo no prazo de um ano após a aplicação, promoveu aumentos dos níveis de fósforo do solo até a uma camada de 27 cm, região esta bem explorada pelo sistema radicular da cana-de-açúcar, principalmente raízes ricas em pelos absorventes, como é citado por Van DILLEWIN (1960).

Com relação à interação significativa "preparo do solo versus camadas do perfil do solo", a sua decomposição nos fornece os dados apresentados no quadro 11.

QUADRO 9 – Resultado da análise de variância (teste F) da decomposição da interação "doses de fosfato de Araxá versus camadas do perfil do solo", para o nível de fósforo.

Causa de Variação	G.L.	F
Doses de fosfato de Araxá versus camadas	35	3,92**
Camadas dentro da dose 0 kg/ha de fostato de Araxá	7	1,50
Camadas dentro da dose 500 kg/ha de fosfato de Araxá	7	3,31**
Camadas dentro da dose 1.000 kg/ha de fosfato de Araxá	7	5,66**
Camadas dentro da dose 1.500 kg/ha de fosfato de Araxá	7	12,75**
Camadas dentro da dose 2.000 kg/ha de fosfato de Araxá	7	20,88**
Camadas dentro da dose 2.500 kg/ha de fosfato de Araxá	7	33,87**
Doses de fosfato de Araxá dentro da camada de 0-9 cm	5	16,53**
Doses de fosfato de Araxá dentro da camada de 9-18 cm	5	20,82**
Doses de fosfato de Araxá dentro da camada de 18-27 cm	5	6,21**
Doses de fosfato de Araxá dentro da camada de 27-36 cm	5	1,10
Doses de fosfato de Araxá dentro da camada de 36-45 cm	5	0,14
Doses de fosfato de Araxá dentro da camada de 45-54 cm	5	0,15
Doses de fosfato de Araxá dentro da camada de 54-63 cm	5	0,08
Doses de fosfato de Araxá dentro da camada de 63-72 cm	5	0,72

** – Signiticativo a 1% de probabilidade.

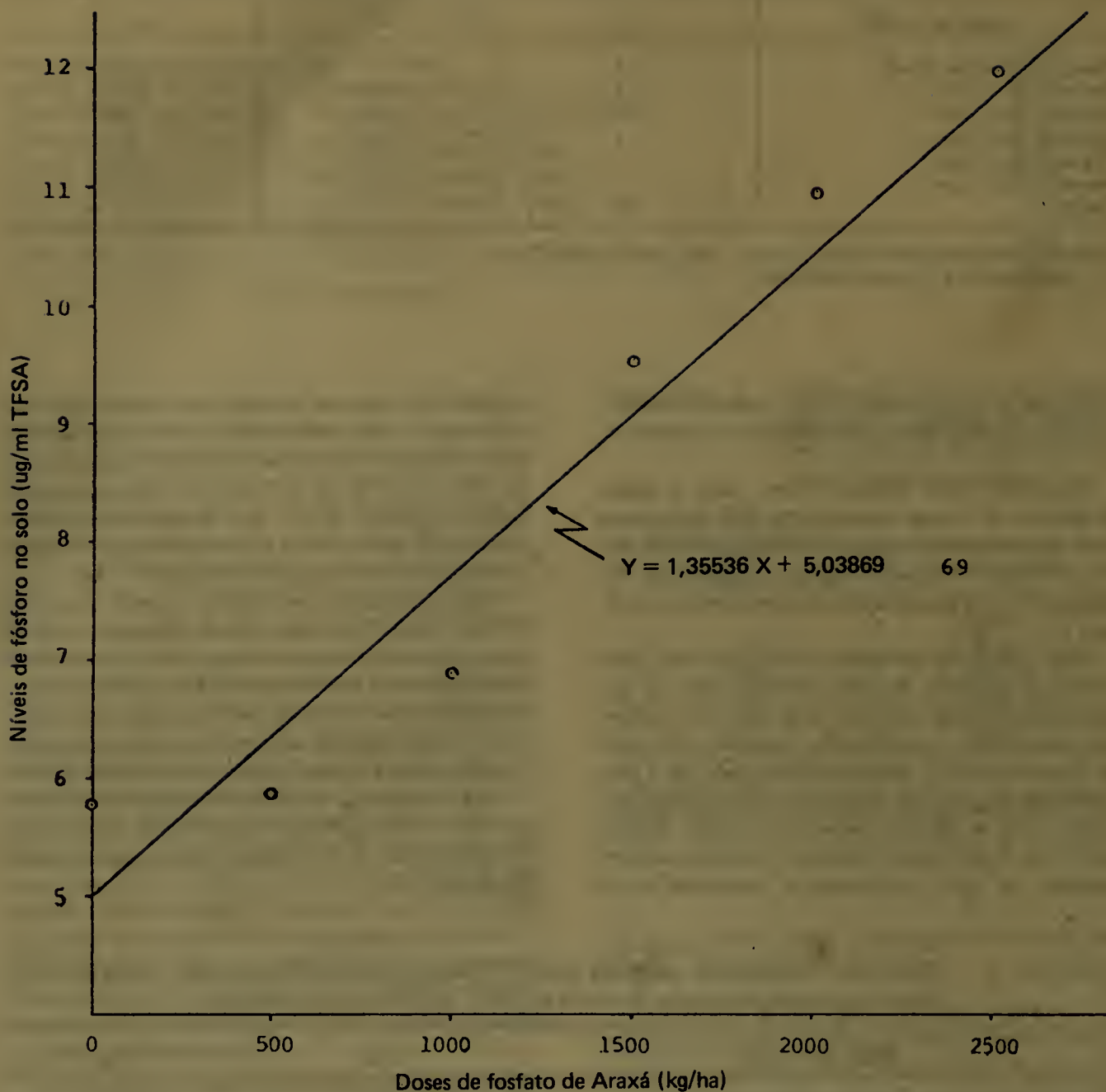



FIGURA 1 — Representação gráfica da equação da reta obtida para os níveis de fósforo na camada de 0 — 72 cm do perfil do solo, em relação às doses de fosfato de Araxá aplicadas.

Observa-se, pelo quadro 11, que embora tenha havido significância na interação "preparo do solo versus camadas do perfil", a decomposição da interação para ambos os sistemas de preparação do solo também foi significativa. Este fato demonstra que não foi detectado efeito diferenciado de um ou outro sistema de preparo do solo no movimento de fósforo, pelo perfil do solo em questão.

Para a interação significativa de "preparo do solo versus doses de fosfato de Araxá e versus camadas do perfil", foram calculadas as médias e em seguida aplicou-se o teste Tukey entre elas. Os resultados acham-se apresentados no quadro 12.

Verifica-se pelo quadro 12, que as maiores médias obtidas e que diferiram estatisticamente as demais são as interações seguintes: subsolagem mais aração e gradagem versus 2.500 kg/ha de fosfato de Araxá e versus a camada de 18-27 cm (2-6-3), aração e gradagem versus 1.500 kg/ha de fosfato de Araxá e versus a camada 9-18 cm (1-4-2), aração e gradagem versus 2.000 kg/ha de fosfato de Araxá e versus a camada de 0-9 cm

QUADRO 10 — Resultado da análise de regressão efetuada para os níveis de fósforo, encontrados em oito camadas do perfil do solo, pela aplicação de seis doses de fosfato de Araxá.

Causa de Variação		Valores de F e 100 x $\bar{R}_2$ para as camadas (cm) de: 0 – 9		9 – 18		18 – 27		27 – 36		36 – 45		45 – 54		54 – 63		63 – 72	
		F	100xR_2	F	100xR_2	F	100xR_2	F	100xR_2	F	100xR_2	F	100xR_2	F	100xR_2	F	100xR_2
Doses de fosfato de Araxá	5	—	100,00	—	100,00	—	100,00	—	100,00	—	100,00	—	100,00	—	100,00	—	100,00
Regressão de 1.º grau	1	37,35**	90,39	48,14**	92,48	11,64**	74,94	2,12	77,06	0,13	34,38	0,23	62,86	0,23	62,86	0,23	12,92
Regressão de 2.º grau	1	1,37	3,33	3,78	6,48	1,32	8,52	0,18	5,69	0,0002	0,06	0,02	5,46	0,02	11,83	1,00	56,56
Regressão de 3.º grau	1	0,69	1,67	0,003	0,007	0,008	0,05	0,08	3,07	0,17	48,61	0,07	18,33	0,04	21,22	0,46	26,82
Regressão de 4.º grau	1	1,77	4,30	0,45	0,87	0,82	5,28	0,23	8,32	0,01	2,97	0,0001	0,04	0,008	3,98	0,08	5,34
Regressão de 5.º grau	1	0,13	0,31	0,08	0,15	1,74	11,21	0,18	5,84	0,05	13,97	0,048	13,09	0,0002	0,008	0,004	0,26
Resíduo	168	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

** — Significativo a 1% de probabilidade.
Doses de fosfato de Araxá (kg/ha): 0, 500, 1.000, 1.500, 2.000 e 2.500.

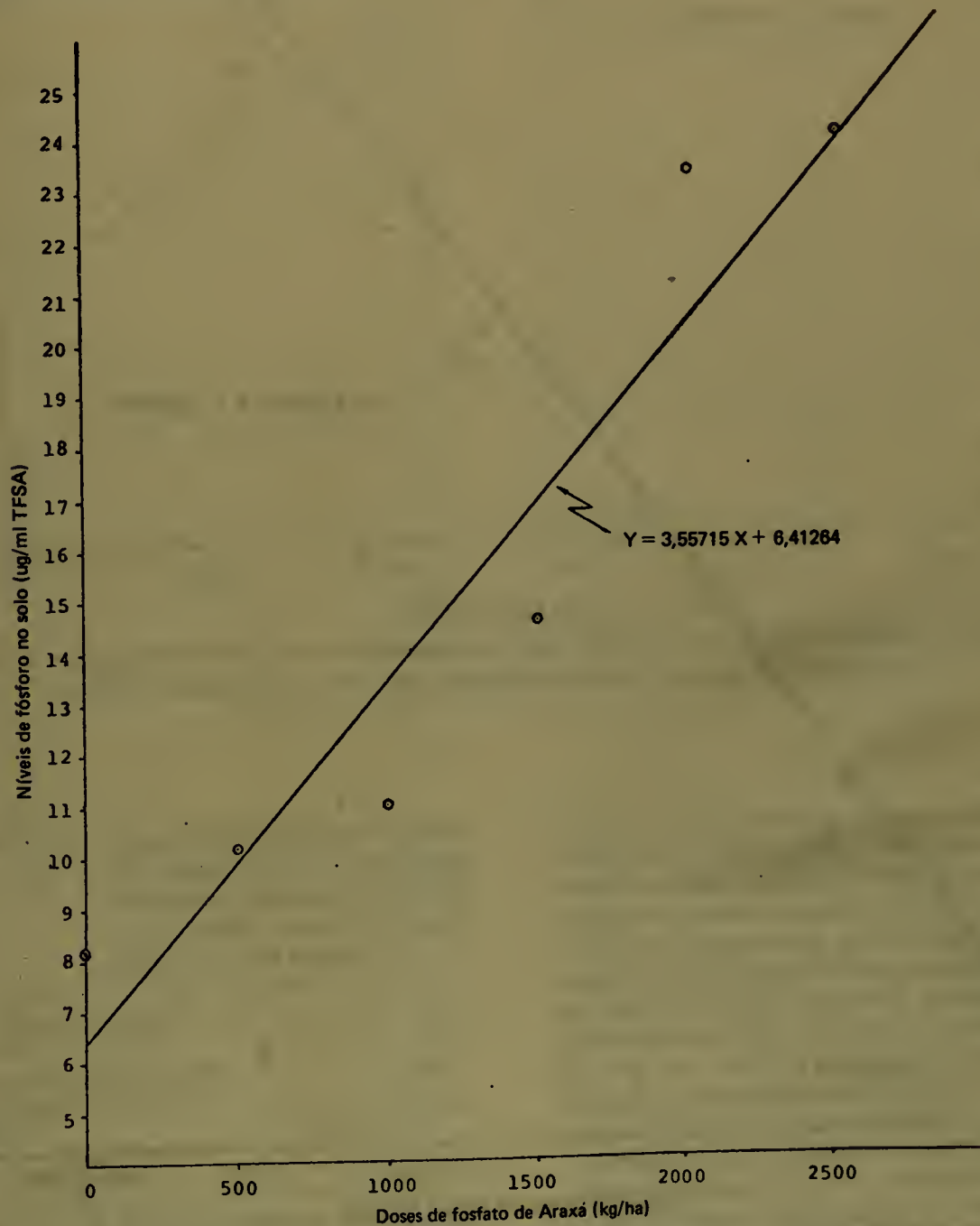



FIGURA 2 — Representação gráfica da equação da reta obtida para os níveis de fósforo na camada de 0-9 cm do perfil do solo, em relação às doses de fosfato de Araxá aplicadas.

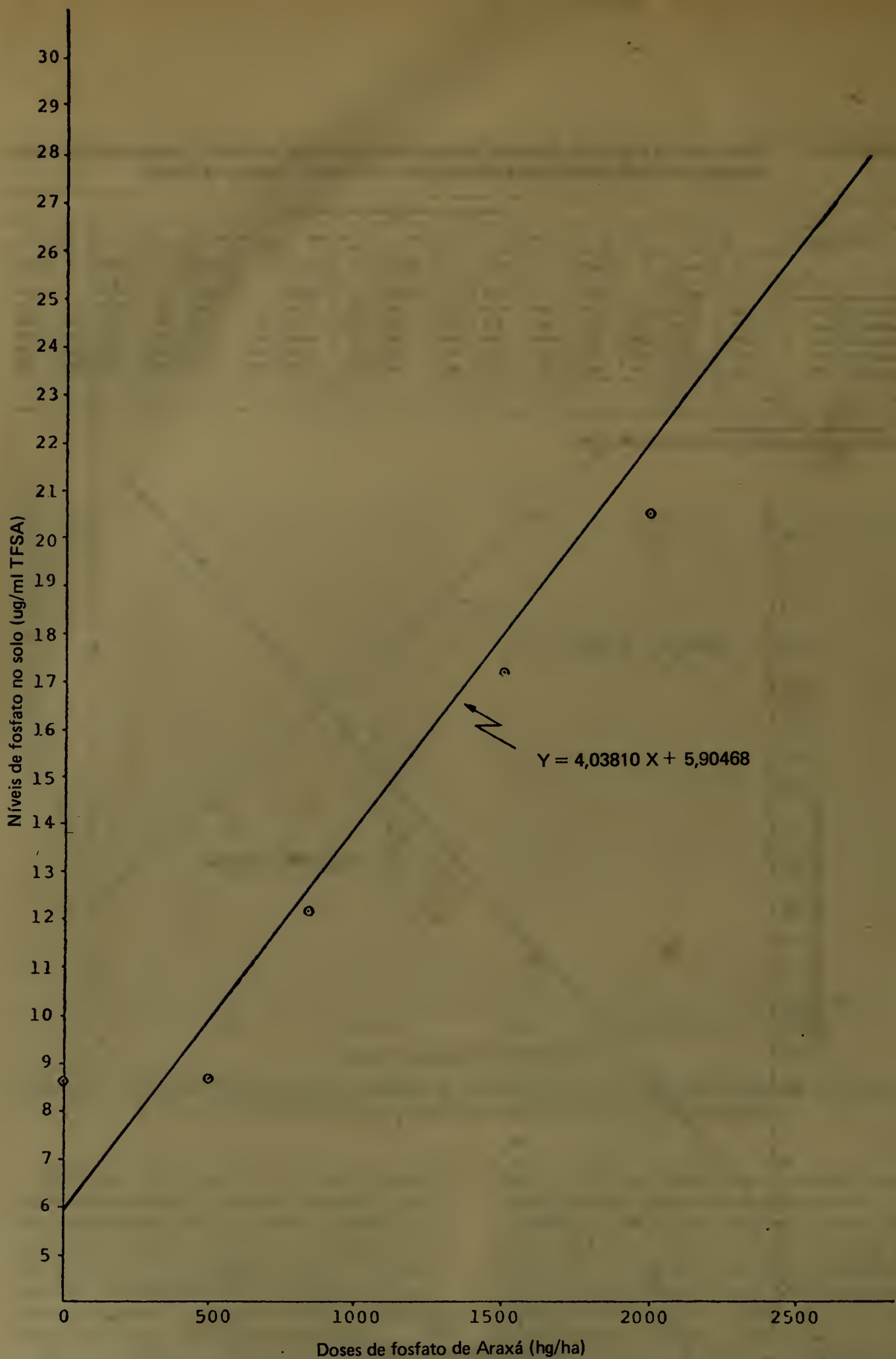



FIGURA 3 — Representação gráfica da equação da reta obtida para os níveis de fósforo na camada de 9-18 cm do perfil do solo, em relação às doses de fosfato de Araxá obtidas.

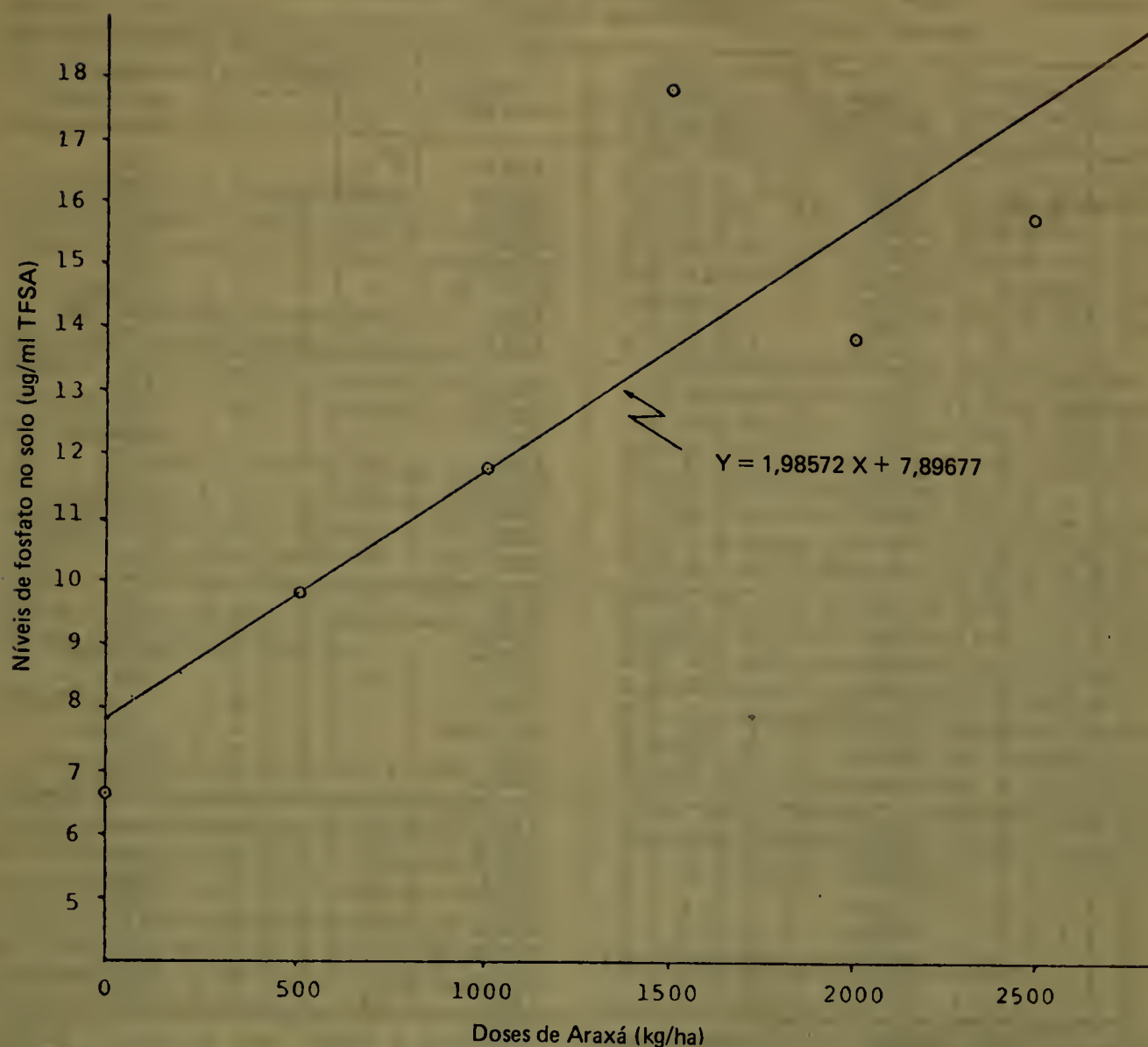



FIGURA 4 — Representação gráfica da equação da reta obtida para os níveis de fósforo na camada de 18-27 cm do perfil do solo, em relação às doses de fosfato de Araxá aplicadas.

QUADRO 11 — Resultado da análise de variância (teste F) da decomposição da interação "preparo do solo versus camadas do perfil do solo", para o nível de fósforo.

Causa de Variação	G.L.	F
Preparo do solo versus camadas	7	2,83**
Camadas dentro de aração e gradagem	7	38,57**
Camadas dentro de subsolagem mais aração e gradagem	7	22,64**

Camadas do perfil do solo (em cm): 0-9, 9-18, 18-27, 27-36, 36-45, 45-54, 54-63 e 63-72.
** — Significativo a 1% de probabilidade.

(1-5-1), aração e gradagem versus 2.000 kg/ha de fosfato de Araxá e versus a camada de 9-18 cm (1-5-2), aração e gradagem versus 2.500 kh/ha de fosfato de Araxá e versus a camada de 0-9 cm (1-6-1), subsolagem mais aração e gradagem versus 2.500 kg/ha de fosfato de Araxá e versus a camada de 0-9 cm (2-6-1), aração e gradagem versus 2.500 kg/ha de fosfato de Araxá e versus a camada de 9-18 cm (1-6-2) e subsolagem mais aração e gradagem versus 2.500 kh/ha de fosfato de Araxá e versus a camada de 9-18 cm (2-6-2).

Por esses dados, verifica-se que os efeitos dos sistemas de preparo do solo se alternaram, enquanto que as maiores modificações nos níveis de fósforo do solo, pela aplicação de fosfato de Araxá,

QUADRO 12 — Médias da interação "preparo do solo versus doses de fosfato de Araxá e versus camadas do perfil do solo", para os níveis de fósforo.

Tratamentos			Médias ug/ml TFSA	Tratamentos			Médias ug/ml TFSA	Tratamentos			Médias ug/ml TFSA
a	b	c		a	b	c		a	b	c	
1	1	1	10,00 ab	1	1	3	8,33 ab	1	1	5	4,67 a
1	1	7	4,00 a	1	2	1	8,00 ab	1	2	3	12,67 abc
1	2	5	4,33 a	1	2	7	3,00 a	1	3	1	8,67 ab
1	3	3	10,33 ab	1	3	5	4,00 a	1	3	7	3,33 a
1	4	1	17,00 abc	1	4	3	18,67 abcd	1	4	5	5,67 a
1	4	1	3,66 a	1	5	1	29,67 de	1	5	3	12,33 abc
1	5	5	5,66 a	1	5	7	4,67 a	1	6	1	25,00 cde
1	6	3	12,00 abc	1	6	5	4,67 a	1	6	7	4,33 a
2	1	1	6,33 a	2	1	3	5,00 a	2	1	5	4,66 a
2	1	7	2,67 a	2	2	1	12,33 abc	2	2	3	7,00 ab
2	2	5	3,67 a	2	2	7	3,00 a	2	3	1	13,33 abc
2	3	3	13,33 abc	2	3	5	4,33 a	2	3	7	2,67 a
2	4	1	12,33 abc	2	4	3	17,33 abcd	2	4	5	5,67 a
2	4	7	3,33 a	2	5	1	17,33 abcd	2	5	3	15,66 abcd
2	5	5	5,00 a	2	5	7	3,66 a	2	6	1	23,67 bcde
2	6	3	21,66 bcde	2	6	5	5,33 a	2	6	7	3,67 a
1	1	2	8,66 a	1	1	4	4,33 a	1	1	6	4,00 a
1	1	8	4,00 a	1	2	2	8,00 ab	1	2	4	4,67 a
1	2	6	3,33 a	1	2	8	3,00 a	1	3	2	14,33 abcd
1	3	4	5,33 a	1	3	6	3,67 a	1	3	8	3,67 a
1	4	2	25,33 bcde	1	4	4	7,33 ab	1	4	6	5,33 a
1	4	8	3,33 a	1	5	2	23,67 bcde	1	5	4	9,00 ab
1	5	6	5,67 a	1	5	8	4,33 a	1	6	2	35,00 e
1	6	4	8,00 ab	1	6	6	4,00 a	1	6	8	5,67 a
2	1	2	8,67 ab	2	1	4	4,67 a	2	1	6	2,67 a
2	1	8	10,00 ab	2	2	2	9,33 ab	2	2	4	5,00 a
2	2	6	3,67 a	2	2	8	3,00 a	2	3	2	10,00 ab
2	3	4	7,33 ab	2	3	6	3,33 a	2	3	8	2,67 a
2	4	2	9,00 ab	2	4	4	10,33 ab	2	4	6	4,33 a
2	4	8	4,00 a	2	5	2	17,33 abcd	2	5	4	6,00 a
2	5	6	3,67 a	2	5	8	3,67 a	2	6	2	22,67 bcde
2	6	4	8,67 ab	2	6	6	4,67 a	2	6	8	3,00 a

(a) Sistemas de preparo do solo: 1 aração e gradagem; 2 subsolagem mais aração e gradagem
(b) Doses de fosfato de Araxá (kg/ha): 0, 500, 1.000, 1.500, 2.000 e 2.500
(c) Camadas do perfil do solo (cm): 0-9, 9-18, 18-27, 27-36, 36-45, 45-54, 54-63 e 63-72
Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si.

se deram na camada de 0-18 cm. Como não poderia deixar de ser, as maiores doses de fosfato de Araxá (acima de 1.500 kh/ha) é que promoveram os maiores níveis de fósforo no solo nesta camada.

Os resultados obtidos para o fósforo, confirmam a efetividade do fosfato de Araxá em aumentar os níveis de fósforo no solo, usando-se extrator H_2SO_4 0,05N, apesar do prazo com que foi levado a efeito o experimento, confirmando as indicações de WOLKWEISS & Van RAIJ (s.d.) e HUMBERT (1968). Por outro lado, este aumento dos níveis de fósforo independe do sistema de preparo do solo, levado a efeito para incorporar este fertilizante.

Com relação aos coeficientes de variação altos, observados para a maior parte dos elementos minerais e, principalmente para o fósforo, supõe-se que isto aconteça por tratar-se de uma área cultivada há cerca de 50 anos, apresentando uma certa heterogeneidade em relação à fertilidade, e também devido a variações que comumente ocorrem nas determinações de laboratório, onde a participação do elemento humano é ainda bastante grande. Fora a grande participação do elemento humano, temos ainda a dificuldade de conseguir em extrator de fósforo ideal, uma vez que o mais usado (H_2SO_4 0,05N) não tem correspondido para todas as culturas. Para a cana-de-açúcar, existe a recomendação de BITTENCOURT et alii (1979), para se usar o H_2SO_4 0,5N, mas, segundo informações

pessoais de especialistas em fertilidade de solos, o objetivo é em extrator que se aproxime da extração proporcionada pela planta, e o H_2SO_4 0,5N, poderia ultrapassar essa capacidade da planta.

CONCLUSÃO

Considerando as condições locais e a metodologia empregada, os dados obtidos no presente trabalho, permitiram tirar as seguintes conclusões:

1. não foi notada, para as camadas mais profundas do perfil do solo, de elementos minerais e componentes texturais, devido a inclusão da operação de subsolagem no sistema de preparo do solo, aração e gradagem;
2. a aplicação a lanço de fosfato de Araxá, incorporados por ambos os sistemas de preparo do solo, aração e gradagem e subsolagem mais aração e gradagem, nas doses de 0, 500, 1.000, 1.500, 2.000 e 2.500 kg/ha, promoveu aumentos do teor de fósforo do solo, com significância estatística até a profundidade de 27 cm.

RESUMO

O presente trabalho foi levado a efeito, numa unidade de solo classificada como Latossol Roxo (com problema de adensamento na camada que vai de 20-53 cm de profundidade), localizada no Município de Jaboticabal — SP. Procurava-se verificar os efeitos no solo e da aplicação a lanço de fosfato de Araxá nas doses de 0 kg/ha, 500 kg/ha, 1.000 kg/ha, 1.500 kg/ha, 2.000 kg/ha e 2.500 kg/ha, incorporadas por dois sistemas de preparo do solo, a saber: aração e gradação e subsolagem mais aração e gradagem. O delineamento experimental foi o de "parcelas subdivididas" com três blocos constituindo-se em tratamentos principais os sistemas de preparo do solo (três repetições) e em tratamentos secundários (seis repetições), as doses de fosfato de Araxá.

Os efeitos no solo foram observados na soqueira (após o 1º corte) em oito camadas do perfil (0-9 cm, 9-18 cm, 18-27 cm, 27-36 cm, 36-45 cm, 45-54 cm, 54-63 cm e 63-72 cm), na composição granulométrica (fração de areia, silte e argila) e nas características químicas (pH, C, K, P, Ca, Mg, H, Índice de Saturação e CTCO.

Observou-se que a inclusão da operação de subsolagem não promoveu no solo a translocação de elementos texturais e componentes minerais para as camadas mais profundas do perfil; as doses de fosfato de Araxá, incorporados por ambos os sistemas de preparo do solo, promoveram aumentos dos níveis de fósforo até a profundidade de 27 cm.

SUMMARY

This research work was conducted in a soil classified as "Red Latosoil" with a problem of compaction at the layer 20-53 cm deep. It was tried to find out the effects on the soil, of the following doses of Araxá rock phosphate: 0, 500, 1000, 1500, 2000 e 2500 kh/ha. This fertilizer was incorporated in the soil using two soil preparation systems: "plowing plus harrowing" and "subsoiling plus plowing plus horrowing".

The experimental design was a "split plot" with three blocks in wich the main treatments were the preparation systems (three repetition), and the secondary treatments were the doses of Araxá rock phosphate (six repetitions).

The effects on the soil were evalueted in ratoon (2nd cut) at eight layers of the soil profile: 0-9 cm, 9-18 cm, 18-27 cm, 27-36 cm, 36-45 cm, 45-54 cm, 54-63 cm and 63-72 cm. These evaluations measured the soil texture (sand fractions, silt and clay) and some chemical characterístics (pH, C, K, P, Mg, H, C.E.C. and Percent Base Saturation).

It was observed that the inclusion of subsoiling operation did not promoted the transference of mineral and texture components to deep layers of soil profile; the doses of Araxá rock phosphate incorporated by both systems increased the levels of P, up to the depth of 27 cm.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTONI, J. Alguns aspectos de manejo do solo na cultura do milho. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MILHO, Campinas, 1965. *Anais*, p. 105-122.

BITTENCOURT, V.C. de; ORLANDO FILHO, J.; ZAMBELLO JR., E. Determination of available P for sugar cane in tropical soils by extration with H_2So_4 0,5N. In: CONGRESS ISSCT, 16º., São Paulo 1977. *Proceeding*. v. 2, p. 1175-1186.

BRAGA, J.M. Resultados experimentais com o uso de fosfato de Araxá e outras fontes de fósforo. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1970. 61 p. (Boletim, 21).

BRAGA, J.M. & AMARAL, F.A.L. do. Efeito de fontes de fósforo na avaliação de pH e disponibilidade de fósforo, cálcio e magnésio, em um solo de Viçosa. *Rev. Ceres, 18* (98): 326-335, 1971.

BRIEGER, F.O. & PARANHOS, S.B. Técnica Cultural. In: MALAVOLTA, et alii. *Cultura e adubação da cana-de-açúcar*. São Paulo, Inst. Bras. de Potassa, 1964. p. 139-190.

CASAGRANDE, A.A. Cultivo mec

CASAGRANDE, A.A. *Cultivo mecânico e adubação na soqueira da cana-de-açúcar. Efeitos na planta e no solo*. Jaboticabal, F.M.V.A.J., 1973. 99 p. (Tese de Doutoramento em Ciências).

CATANI, R.A.; GALLO, J.R.; GARGANTINI, H. *Amostragem de solo, método de análise interpretação e*

indicações gerais para fins de fertilidade. Campinas, Instituto Agronômico, 1955. 28 p. (Boletim, 69).

COMISSÃO DE SOLOS. *Levantamento de reconhecimentos dos solos do Estado de São Paulo*. Rio de Janeiro, Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas, Ministério da Agricultura, 1960. 634 p. (Boletim, 12).

FERNANDES, J.; CAMPOSILVAN, D.; FURLANI NETO, V.L.; REICHARDAT, K. Soil preparation for sugar cane. In: CONGRESS ISSCT, 16º., São Paulo, 1977. *Proceeding*. v. 2, p. 1113-1121.

HUMBERT, R.P. *The growing of sugar cane*. Amsterdan, Elsevier, 1968. 779 p.

KILMER, V.J. & ALEXANDER, L.T. Methods of making mecanical analysis of soils. *Soil Sci., 68*: 15-24, 1949.

KING, N.J. Planting and growing the crop. In: KING, N.J.; MUNGOMERY, R.W.; HUGHES, C.G.; ed. *Manual of cane growing*. New York, American Elsevier, 1965. p. 44-60.

MALAVOLTA, E. Manual de química agrícola. 2. ed. São Paulo, Ceres, 1967. 606 p. (Biblioteca Agronômica "Ceres").

MENARD, L.N. & CROCOMO, O.J. *Ciclo do fósforo*. Piracicaba, Centro Acadêmico Luiz de Queiroz, 1959. 16 p.

ORTOLANI, A.F. *Efeitos de diferentes tipos de preparo do solo sobre o comportamento do sistema solo-cultura de milho (Zea mays, L.)*. Jaboticabal, F.C.A.V. — UNESP, 1977. 100 p. (Tese de Livre Docência).

PAGE, J.B.; WILLARD, C.J.; Mc CUEN, G.W. Progress report on Tillage methods in preparing land for corn. *Soil Sci. Soc. Am. Proc., 11*: 77-80, 1946.

PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental. 2. ed. Piracicaba, E.S.A.L.Q. — U.S.P., 1963. 384 p.

SACHI, E. *Efeitos de diferentes sistemas de cultivo na cultura do milho (Zea mays, L.)*. Piracicaba, E.S.A.L.Q. — U.S.P., 1978. 92 p. (Dissertação de Mestrado).

SPOOR, G. Effective subsoiling. British Sugar Beet Rev., 44 (2): 28-29, 1976.

SWAIN, R.W. subsoiling. In: Soil physical conditions and crop production. Ministery of Agriculture, 1975. p. 189-204. (Boletim, 29). apud *Soil and Fertilizers Abstracts, 39* (3): 2134, 1975.

Van DILLEWIJN, C. *Botanique de la canne a sucre*. Holande, Wagenigen, Weenman & Zonen, 1960. 591 p.

VERESS, I. Some problems of the interaction between fertilizing and cultivation on humose sandy soils. *Debreceni Agrartudomanyi Fois Kola Centenariumi Unnepsegei*, 262-664, 1968. apud *Soil and Fertilizers, Abstracts*, 36 (10): 4145, 1973.

VETTORI, L. *Métodos de análise de solo*. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1946. 24 p. (Boletim, 7).

VOLKWEISS, S.J. & Van RAIJ, B. *Retenção e disponibilidade de fósforo em solos: Revisão Bibliográfica*. s.d. 25 p. (Mimeografado).

Bibliografia

VINHOTO

Comp. por **Maria Cruz**
Bibliotecária-Chefe

01 — AGUJARO, R. O uso da vinhaça na Usina Tamoio como fertilizante **Saccharum**, São Paulo, 2(4):23-7, mar. 1979.

02 — Alcool em pauta. **Atualidades do Conselho Nacional do Petróleo.** Brasília, 11 (69):44-7, nov./dez. 1979.

03 — APROVEITAMENTO da vinhaça, subproduto da fabricação do etanol. **Revista de Química Industrial,** Rio de Janeiro, 49 (581):8, set. 1980.

04 — APROVEITAMENTO do vinhoto; ensaios no CEFER, do IPT. **Revista de Química Industrial.** Rio de Janeiro, 48 (570):41, out. 1979.

05 — BIESKE, G. .C. O emprego do "DUNDER" na agricultura. **Brasil Açucareiro,** Rio de Janeïro, 95 (5): 42-6, maio, 1980.

06 — BITTENCOURT, V. C. et alii. Composição da vinhaça. **Brasil Açucareiro,** Rio de Janeiro, 92 (4):25,36, out. 1978.

07 — BOLSANELLO, J. & VIEIRA, J. R. Caracterização da composição química dos diferentes tipos de vinhaça da região de Campos, RJ. **Brasil Açucareiro,** Rio de Janeiro, 96 (5): 45-59, nov. 1980.

08 — A BORAG concentra a vinhaça sem consumo adicional de energia. **Saccharum,** São Paulo, 2 (4):37-9, mar, 1979.

09 — BRAGA, J. M.; THIÉBAUT, J. T.; PENSO, J. S. A. Efeito solubilizador de dois resíduos da agroindústria canavieira sobre o fosfato natural de Patos de Minas, Minas Gerais. **Revista Ceres,** Viçosa, 25 (137): 87-8, jan./fev. 1978.

10 — BRIEGER, F. O. la destilación de los mostos de destilerias alcoholicas en São Paulo, Brasil. **Azucar y Diversificación,** Santo Domingo, 8 (39):9-13, Dic. 1979.

11 — BUSS, A. Viabilidade do uso de herbicidas em mistura com vinhaça para o controle de plantas daninhas em soqueiras de cana de açúcar. **Planta Daninha,** Campinas, 1(2): 49-56, set. 1978.

12 — CAMHI, J. D. Tratamento do vinhoto subproduto da destilação de álcool. **Brasil Açucareiro,** Rio de Janeiro, 94 (1):18-23, jul. 1979.

13 — CAMPOS, M. P. de. Problemas da indústria do etanol, álcool, bagaço de cana, destilarias, vinhoto, biodigestores. **Revista de Química In-**

dustrial, Rio de Janeiro, 49 (575): 15-21, mar. 1980.

14 — ———. A situação de Campos com relação ao vinhoto. A utilização deste efluente de destilaria na obtenção de gás metano. Impressões de viagem à Austrália. **Brasil Açucareiro, Rio de Janeiro**, 93 (6): 40-2, jun. 1979.

15 — CAMPOS produz gás do vinhoto. **Atualidades do Conselho Nacional do Petróleo, Brasília**, 11 (69):44, nov./dez. 1979.

16 — CÉSAR, M. A. A.; DELGADO, A. A.; GABAN, L. C. Aumento do nível de amido e de potássio no caldo de cana, decorrente da aplicação sistemática de vinhaça ao solo. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, 92 (1):24:-9, jul. 1978.

17 — CHENÚ, P. M. A. M. Concentración de vinaza. **Inazucar**, Santo Domingo, 4 (25):16, jul./ago. 1979; **Amerop Notícias**, Englewood, (70): 5-6, ago. 1979.

18 — CIBA-GEIGY testa aplicação de vinhaça como herbicida. **Saccharum**, São Paulo, 2 (4):41, mar. 1979.

19 — COLETI, J. T. Fertilização com vinhaça da Usina Santa Adelaide. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, 92 (5):38-50, nov. 1978.

20 — COMO aproveitar o vinhoto. **Atualidades do Conselho Nacional do Petróleo, Brasília**, 11 (68):38, Set./out. 1979.

21 — COMPOSIÇÃO química e valor fertilizante da vinhaça. **Boletim Técnico Planalsucar**, Piracicaba, 2 (5): 13-4, set. 1980.

22 — DANTAS, B. Contribuições do setor agropecuário para a solução da crise energética. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, 95 (3):49-68, mar. 1980; 95 (4)39-53, abr. 1980.

23 — DIAS, C. A. B. Perspectivas de tratamento do vinhoto com benefícios ambientais e econômicos. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, 96 (3):45-53, set. 1980; 97 (1)56-67, jan. 1981.

24 — ESTUDOS sobre o vinhoto. **Petro & Química**, São Paulo, 2 (8):9, abr. 1979.

25 — FILGUEIRAS, G. Vinhoto como matéria-prima para a produção de biogás. **Saccharum**, São Paulo, 2(5): 12-5, jun. 1979.

26 — GENTIL. L. V. Vinhaça; um assunto controvertido. **A Granja**, Porto Alegre, 35 (372):76-8, jan. 1979.

27 — GUIMARÃES, E.; BETKE, E. G.; BASSINELLO, J. L. Determinação da dose econômica de vinhaça na adubação da cana-de-açúcar. **O Solo**, Piracicaba, 60 (2):8791, nov. 1968.

28 — INT/FTI desenvolve tecnologia do álcool e de aproveitamento do vinhoto. **Engenharia Sanitária**, Rio de Janeiro, 19(2):164, abr./jun. 1980.

29 — KATZ, G. M. Concentração de vinhaça até 60º Bx. **Saccharum**, São Paulo, 3 (9):45-6, jun. 1980.

30 — KATZ, G. M. & GERMEK, H. A. Vinhaça; a Conger já dispõe de dois processos para a secagem. **Saccharum**, São Paulo, 2 (6):47-8, set. 1979.

31 — LAMO, P. R. de. Bioconversão da vinhaça para produção de biomassa fúngica. **Coletânea do Instituto de Tecnclogia de Alimentos**, Campinas, 9:281-312, 1978.

32 — LEME, E. J. A.; ROSENFELD, U.; BAPTISTELLA, J. R. Aplicação de vinhaça em cana-de-açúcar por aspersão. **Boletim Técnico Planalsucar**, 1 (4):3-42, set. 1979. Série B.; **Sugar y Azucar do Brasil**, São Paulo, 1 (4):13-5, dez. 1979.

33 — LEME, E. J. A.; SCARDUA, R.;

MORETTI FILHO, J. Aplicação da vinhaça através do sistema de irrigação por sulcos de infiltração em cana-de-açúcar. **Brasil Açucareiro,** Rio de Janeiro, 96 (4): 47-59, out. 1980.

34 — ————. Utilização da vinhaça através do sistema de irrigação por sulcos de infiltração em cana-de-açúcar. Araras, Planalsucar, 1978.

35 — MAGRO, J. A. Uso pa vinhaça em cana-de-açúcar na Usina da Pedra Serrana. **Brasil Açucareiro,** Rio de Janeiro, 92 (4):40-8, out. 1978.

36 — MORAES, J. R. de. Manual do álcool carburante. **Vida Industrial,** Belo Horizonte, 27 (8): 34-7, ago. 1980.

37 — NEWTON, C. Nasce o acetiloto, um supergás brasileiro. **Minas e Energia,** Rio de Janeiro, 1 (2): 56, fev. 1980.

38 — NOVO sistema de fertirrigação com vinhaça. **A Granja,** Porto Alegre, 35 (382):42-7, nov. 1971.

39 — OPÇÕES de uso agrícola da vinhaça; áreas de segurança. **Boletim Técnico Planalsucar;** Piracicaba, 2 (5):157, set. 1980.

40 — ORLANDO FILHO, J.; SOUSA, I. C. de.; ZAMBELLO JUNIOR, E. Aplicação de vinhaça em soqueiras de cana-de-açúcar; economicidade do sistema caminhões-tanque. **Boletim Técnico Planalsucar,** Piracicaba, 2 (5): 5-12, set. 1980.

41 — PINAZZA, A. H. et alii. Perfil tecnológico agrícola das usinas dos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo. **Boletim Técnico Planalsucar,** Piracicaba, 1 (2):21-91, ago. 1979.

42 — PLANALSUCAR promove dia de campo sobre distribuição de efluentes industriais. **Sugar y Azucar do Brasil,** São Paulo, 1 (4):12-3, dez. 1979.

43 — RAMEH, C.A.S. Energia e poluição. **Engenharia Sanitária,** Rio de Janeiro, 19 (2):206-11, abr./jun. 1980.

44 — RETRAÇÃO no consumo de fertilizantes; vinhaça. **A Granja,** Porto Alegre, 37 (396):58-9, jan. 1981.

45 — RIBEIRO, C. C. Vinhoto; um programa nacional para o seu aproveitamento. **Petro & Química,** São Paulo, 2 (8):55-60, abr. 1979.

46 — RODELLA, A. A.; PARAZZI, C.; CARDOSO, A. C. P. Composição da vinhaça. **Brasil Açucareiro,** Rio de Janeiro, 97 (1):25-33, jan. 1981.

47 — ————. Composição da vinhaça de destilarias autônomas. **Brasil Açucareiro,** Rio de Janeiro; 96 (4): 25-8, out. 1980.

48 — ROTENBERG, B.; ANTONACCIO, L. D.; LACHAN, A. Determinação da constituição química do vinhoto do melaço de cana-de-açúcar; ácidos orgânicos e glicerina. **Informativo do INT,** Rio de Janeiro, 12 (23): 25-8, set./dez. 1979.

49 — SCHMIDELL NETO, W. Digestão anaeróbica de vinhaça (ou vinhoto). **In: Utilização dos resíduos de gás por digestão anaeróbica.** Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro do Gás, 1978.

50 — XI SEMINARIO de açúcar-álcool. Piracicaba, 1980; vinhaça e proteção ao meio ambiente. **Brasil Açucareiro,** Rio de Janeiro, 95 (3): 9-11, mar. 1980.

51 — SEMINÁRIO sobre efluentes de açúcar e destilarias de álcool. **Brasil Açucareiro,** Rio de Janeiro, 93 (5): 7, maio, 1979.

52 — SILVA, G. M. A. & SILGVA JUNIOR, J. F. Determinação do teor de potássio em vinhaça. **Boletim Técnico Copersucar,** São Paulo, (10): 2-4, set. 1979.

53 — SILVA, L. C. F. da, et alii. Efeito

da complementação mineral da vinhaça na fertilização da cana-de-açúcar. **Saccharum**, São Paulo, 3 (11):40-2, out./dez. 1980.

54 — TAUK, S. M. Desenvolvimento de "rhodotorula" em vinhaça. **Científica**, Jaboticabal, 7 (2):173-8, 1979.

55 — TAUK, S. M. & GAMBALE, V. Efeito da adição de H3 PO4 em cultura mista de levedura em vinhaça. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, 91 (5):9-14, maio, 1978.

56 — UTILIZAÇÃO do vinhoto. **A Lavoura**, Rio de Janeiro, 83:8, jan./fev. 1980.

57 — VALE do Ceará Mirim integrado ao Proálcool. **RN/Econômico**, Natal, 10 (114):28-9, ago. 1980.

58 — GENTIL. L. V. Vinhaça; um assunto controvertido. A **Granja**, Porto Alegre, 35 (372):76-8, jan. 1979.

59 — VINHOTO; um problema? **Sugar y Azucar do Brasil**, São Paulo, 1 (3): 7, set. 1979.

60 — VINHOTO dádiva de Deus. **Informativo CFQ**, Rio de Janeiro, 9 (1): 5, jan./mar. 1980.

61 — VINHOTO em adubo, na Paraíba. **Atualidades do Conselho Nacional do Petróleo**, Brasília, 12 (70):36-7, jan./fev. 1980.

62 — O VINHOTO melhor aproveitado em Minas Gerais. **Atualidades do Conselho Nacional do Petróleo**, Brasília, 11 (69):85, nov./dez. 1979.

DESTAQUE

Comp. por Ana Maria dos Santos Rosa
Bibliotecária

LIVROS E FOLHETOS

BIBLIOGRAFIA de Extensão Rural, v. 1 — 1956 — Brasília, Binagri/Snida, 1979 — 452 p.

A BINAGRI, unidade central do Sistema Nacional de Informação e Documenção Agrícola (SNIDA), coloca a disposição de toda a rede de bibliotecas do Sistema Brasileiro de Assistência Técnica e Extensão Rural (SIBRATER) da Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMBRATER), um instrumento de consulta e referência que deverá ajudar no seu trabalho aos técnicos ligados a esta Empresa, assim como a todos aqueles que participam da transmissão dos conhecimentos ao meio rural.

Como no caso das outras bibliografias já publicadas (café, cacau, arroz, cana-de-açúcar, economia agrícola, etc...), este primeiro volume de Bibliografia de Extensão Rural será completado, com outros volumes sucessivos que arrolarão novas referências adicionais.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Departamento Técnico-Científico. *Pesquisas florestais em andamento no Brasil;* segundo levantamento, por A. Paulo M. Galvão e outros. Brasília, EMBRAPA/DID/Programa Nacional de Pesquisa Florestal, 1979. 382 p.

O Desenvolvimento de um Programa Nacional de Pesquisa Florestal requer o levantamento periódico da experimentação florestal do País com a finalidade de evitar duplicidade de ensaios e detectar as linhas que necessitam de reforço, face às diretrizes governamentais e necessidades próprias do setor, esta é a principal finalidade deste trabalho que inclui os ensaios que se encontravam em fase de planejamento. A classificação dos ensaios é baseada no documento publicado pelo CNPq sob o título Avaliação & Perspectivas — 1978, e traz informações mais completas e, portanto, mais úteis à comunidade florestal.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Pelotas, RS.

A cultura do sorgo sacarino na região sudeste do Rio Grande do Sul por Antonio André Amaral Raupp e outros. Pelotas, Comitê de Publicações, 1980. 16 p. (EMBRAPA. UEPAE de Pelotas. Circular Técnica n.º 12).

A utilização do sorgo sacarino, como matéria-prima para a produção de etanol, hidratado, apresenta-se como uma das alternativas mais viáveis para a obtenção de combustível.

Neste trabalho são mostrados de maneira clara e objetiva os cultivares, as práticas culturais e o controle de pragas e doenças.

A cultura do sorgo é mostrada inclusive com ilustrações, com vistas ao seu aproveitamento na produção de álcool,

fornecendo ao governo subsídios para o planejamento e regionalização da produção de energia de fontes alternativas.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO CEARÁ. *Plantar sorgo uma solução para a pecuária*, por Luiz Bezerra Rabelo. Fortaleza, 1980. 20 p. (EMATER-CE Programas e Projetos. 5).

Este folheto tem por finalidade prestar orientações técnicas sobre a cultura do sorgo. As referidas orientações são dirigidas principalmente aos criadores de bovinos, suínos e aves, bem como aos administradores de fazenda. A agricultura brasileira se prepara para alcançar uma melhor tecnologia e aumentar a sua produção, em face da carência de alimentos, daí a necessidade de melhores esclarecimentos sobre o sorgo, pois ele pode ser utilizado até na alimentação humana, sob as mais diversas formas.

ENERGIA 80. número 1, Rio de Janeiro, Apec, 1980. 311 p.

A APEC resolveu divulgar uma obra de alto nível, em que serão abordadas as estratégias visando às soluções básicas para a difícil conjuntura energética brasileira. A estrutura da obra em fase de realização, contém opiniões, pesquisas e diagnósticos, de especialistas sobre as potencialidades brasileiras frente às alternativas energéticas que podem ser adotadas para uma gradativa adaptação aos novos parâmetros da economia mundial. Neste trabalho a Apec tentou com a assistência de grandes especialistas uma análise global e descompromissada, mostrando-nos a geração de energia através de fontes alternativas ao petróleo, como o álcool carburante, a energia hidrelétrica e nuclear, o carvão mineral, e óleos vegetais.

JUNHO, José Adriano Cali — *Normas técnicas para produção de mudas selecionadas de cana-de-açúcar*. Campinas, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1979. 58 p. (Boletim técnico, 140).

Trabalho elaborado na tentativa de oferecer algum subsídio a técnicos e lavradores durante a formação, condução e fiscalização fitossanitária dos viveiros de cana-de-açúcar. Para melhor compreensão da tecnologia a ser empregada nos campos de produção de mudas, algumas considerações são tecidas sobre as peculiaridades, inerentes à cultura da cana, entre elas o complexo hereditário da quase totalidade das variedades de cana, originárias de diferentes espécies remotamente cultivadas. São relatadas as técnicas peculiares ao viveiro, sendo que as demais práticas agrícolas são comuns e dispensam maiores comentários. Contém dados sobre origem das mudas, tamanho do viveiro, época de plantio, escolha do local, variedades etc...

ARTIGOS ESPECIALIZADOS

CANA-DE-AÇÚCAR

As 100 MAIORES empresas do RN. *RN/ econômico*, Natal 11(118):10-17, 1980.

CANA-DE-AÇÚCAR . *A Granja*, Porto Alegre, 37(396):18, 1981.

CAVALCANTI, Francisco José de A. Dose econômica de fósforo para a cana-planta em um solo de "Tabuleiro" em Pernambuco. *Pesquisa agropecuária brasileira* Brasília, 14(3):291-293, 1979.

DESEMPENHO da economia. *Confidencial econômico nordeste*, Recife, 11(12): 41, 1980.

GONÇALVES, Vergniaud C. Movido a álcool. *Banas*, São Paulo, 26(1239):31-34, 1980.

INAUGURADA hidrovia do álcool. *Energia; Fontes alternativas*, São Paulo, 2(10): 2-3, 1980.

MOLITERNO, Carlos. Alagoas; Palestras técnicas. *Confidencial Econômico nordeste*. Recife, 11(11):36, 1980.

PREÇOS DO AÇÚCAR recuperam-se no mercado internacional. *Confidencial econômico nordeste*, Recife 11(10): 33, 1980.

PROCANA no Estado de São Paulo. Energia; *Fontes alternativas*, São Paulo, 2(10):2-3, 1980.

SUPERINTENDÊNCIAS REGIONAIS DO I.A.A.

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SÃO PAULO — Nilo Arêa Leão
R. Formosa, 367 — 21º — São Paulo — Fone: (011) 222-0611

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PERNAMBUCO — Antônio A. Souza Leão
Avenida Dantas Barreto, 324, 8º andar — Recife — Fone: (081) 224-1899

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE ALAGOAS – Marcos Rubem de Medeiros Pacheco
Rua Senador Mendonça, 148 — Edifício Valmap — Centro Alagoas — Fone: (082) 221-2022

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO RIO DE JANEIRO — Ferdinando Leonardo Lauriano
Praça São Salvador, 62 — Campos — Fone: (0247) 22-3355

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MINAS GERAIS – Rinaldo Costa Lima
Av. Afonso Pena, 867 — 9º andar — Caixa Postal 16 — Belo Horizonte — Fone: (031) 201-7055

ESCRITORIOS DE REPRESENTAÇÃO

BRASILIA: Francisco Monteiro Filho
Edificio JK — Conjunto 701-704 — (061) 224-7066

CURITIBA: Aidê Sicupira Arzua
Rua Voluntários da Pátria, 475 - 20º andar — (0412) 22-8408

NATAL: José Alves Cavalcanti
Av. Duque de Caxias, 158 — Ribeira — (084) 222-2796

JOÃO PESSOA. José Marcos da Silveira Farias
Rua General Ozório — (083) 221-5622

ARACAJU: José de Oliveira Moraes
Praça General Valadão — Gal. Hotel Palace — (079) 222-6966

SALVADOR: Maria Luiza Baleeiro
Av. Estados Unidos, 340 — 10º andar — (071) 242-0026

ENERGIA VERDE, UMA FONTE INESGOTÁVEL

Terminal do IAA em Recife. Aqui são embarcados açúcar e melaço para o exterior e álcool para os veículos do Brasil

Sendo um país tropical, com clima e solo extremamente favoráveis à agricultura, somado à suas enormes e extensas áreas territoriais, o Brasil se transforma no panorama do tempo futuro.
Futuro desconhecido aos olhos do século do petróleo, carregado de enormes problemas energéticos e grande taxa de crescimento.
A criatividade brasileira é um traço inconfundível. Um lastro por todos os cantos do globo. E esta mesma criatividade, não poderia deixar de se expressar no setor agrícola — uma de suas grandes vivências: criou o Programa Nacional do Álcool — PROÁLCOOL, baseado em energia verde, fonte inesgotável.
São mais de 400 anos trabalhados em cana-de-açúcar, desde a colônia até os dias de hoje, fazendo deste produto um dos principais sustentáculos da economia nacional.
Desde 1933, o Instituto do Açúcar e do Álcool — IAA coordena toda a agroindústria nacional, procurando dar-lhe a dimensão que merece e possui. É esta agroindústria que fará do país, aquele entre poucos com opções futuras de ação energética.
É este IAA que proporciona toda a base de pesquisa, desenvolvimento e prestação de serviços ao produtor, nas áreas do açúcar e do álcool.
Para tanto, oferece todas as condições ao seu Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-Açúcar — PLANALSUCAR, para procura da melhor produtividade, através de trabalhos no melhoramento de variedades e de sistemas modernos de produção agrícola e industrial.
Veículos já circulam tendo o álcool como combustível. A produção aumenta rapidamente. Porém, teremos que acelerar ainda mais.
O governo cuida disto, e o Brasil está substituindo suas fontes tradicionais de energia. O álcool se faz no campo e será tanto melhor feito quanto maior for o entrosamento entre as classes produtoras e o governo.
A meta é produzir álcool, tecnologia 100% nacional, desde o agricultor até o equipamento mais pesado.

MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO
Instituto do Açúcar e do Álcool